



# HOMOTECIA

Tiraje: 100 ejemplares

CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
PUBLICACIÓN PERIÓDICA N° 2 - AÑO 3 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 1° de Febrero de 2005



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - FACE - UIC  
CÁTEDRA DE CÁLCULO

## EDITORIAL

**El honor, la nobleza, la honestidad, la sinceridad y la lealtad son valores morales que ni se venden ni se rinden, no se entregan. El ser humano que viva en la práctica de este principio, tendrá la virtud de convertir las derrotas en triunfos. Quien no lo practique, serán la traición y el miedo los que rondarán su vida y a la larga, los triunfos se convertirán en derrotas.**

## REFLEXIONES

*"Nuestra imaginación nos agranda tanto el tiempo presente, que hacemos de la eternidad una nada, y de la nada una eternidad."*

**Blas Pascal**

**Prof. Elda Rosa Talavera de Vallejo**  
Jefe del Departamento de Matemática

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

**Prof. Próspero González M.**  
Adjunto al Jefe de Cátedra

**Coordinadores de la publicación de HOMOTECIA:**

Prof. Rafael Ascanio H.  
Prof. Próspero González M.

## COLABORADORES DE HOMOTECIA

Br. Adabel Disilvestre  
Br. Key L. Rodríguez  
Br. Domingo Urbáez  
Br. Daniel Leal L.  
Br. Adrián Olivo  
Br. Luís Velásquez  
Br. Salvador Martínez  
Br. Luís Orozco  
Br. Eduard Chaviel  
Br. Luís Medina

## HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN

**Ricardo Figuera**  
[ricardoj@cantv.net.ve](mailto:ricardoj@cantv.net.ve)

### Introducción

La presente investigación sobre los *Antecedentes y Generaciones de las Computadoras*, está dirigida a brindar información actualizada sobre este importante campo de la actividad Humana, y a proporcionar explicación acerca del por qué y como ha sido el avance de la computadoras hasta nuestros tiempos.

En los tiempos modernos las Computadoras se han convertido en una herramienta de suma importancia, no sólo para el desarrollo de nuestros pueblos, sino también, para el desarrollo de la Ciencia, nuevas Tecnologías, debido a los crecientes avances que en la materia se han alcanzado.

Debido a la creciente necesidad de nuestro mundo actual, de obtener un mayor conocimiento y comprensión de los avances tecnológicos en la industria de la informática, es que he decidido abordar el tema de la manera más sencilla, para que sea comprendido por todos los que se apasionan por esta carrera.

Para la realización de este trabajo, además de analizar sistemáticamente las distintas fuentes de información escritas sobre el tema, también obtuve informaciones (entrevistas) de algunos amigos que han cursado la carrera anteriormente.

Finalmente, quiero significar que un trabajo de la magnitud como los es el tema "*Antecedentes y Generaciones de las Computadoras*" difícilmente puede ser abordado exhaustivamente, sin embargo creo tocar los aspectos más resaltantes que sirvan de ayuda a futuras investigaciones

### 1. Historia de la computación hasta el siglo XVIII: los primeros pasos.

#### 1.1 El ábaco o la tabla de cálculo

Antes de disponer de palabras o símbolos para representar los números, el hombre primitivo empleaba sus dedos para contar. El ábaco antiguo consistía en piedras introducidas en surcos que se realizaban en la arena. Estas piedras móviles llevaron al desarrollo del ábaco, el cual ya se conocía en el año 500 a.C. y era utilizado por los egipcios.

"La palabra cálculo significa piedra; de este modo surgió la palabra calcular".

Muchos pueblos utilizaron piedras con el mismo objeto; en América los Incas Peruanos utilizaban cuerdas con nudos, para llevar su contabilidad y le llamaban *quipos*.

Con el transcurrir del tiempo se inventó el ábaco portátil el cual consistía en unas bolitas ensartadas en un cordón que a su vez se fijaban en un soporte de madera. *Hoy en nuestros días se consiguen estos ábacos, pero las bolitas se fijan en soportes de madera o alambres.*

Gracias al descubrimiento del ábaco pudieron funcionar en el mundo antiguo y con cierta agilidad los negocios, los cuales se valieron de esta ingeniosa herramienta para realizar sus cálculos y operaciones matemáticas.

El uso del ábaco se extendió por toda Europa hasta la Edad Media, pero cuando los árabes implantan el sistema de numeración decimal el uso del ábaco comenzó a declinar.

De el uso del ábaco en nuestros tiempos existe una anécdota en 1946, que es muy importante enunciar, en aquel año se realizó una competencia de rapidez de cálculo entre un Norteamericano y un Japonés, el Americano utilizaba una calculadora y el Japonés utilizó un ábaco; la competencia fue ganada por el Japonés.

#### 1.2 El sistema decimal de numeración.

En los tiempos de la conquista de Darío y las expediciones de Alejandro, las cuales pusieron a la India en contacto con las civilizaciones del Cercano Oriente y Grecia. Ya los matemáticos Indios conocían el uso del sistema de numeración babilónico por posición. Los hindús adaptaron a la numeración decimal, y crearon así el sistema decimal de posición, el cual conocemos en nuestros días.

A ciencia cierta no se sabe con exactitud cuando fue la invención de este sistema, pero se supone que fue entre los siglos II y VI d.C., pero no fue sino hasta el siglo XII que fueron introducidos en Europa y de allí llegaron hasta los matemáticos Árabes que fueron los que llegaron a preservar, recopilar y transmitir un saber del cual no eran los verdaderos autores. La parte esencial de estos trabajos de recopilación se realizaron en Bagdad a partir del año 762 d.C., una de las obras más famosas de la matemática árabe se debe a Al-Khwarizmi, bibliotecario del Califa Al-Ma'mun.

Al-Khwarizmi escribió un tratado de matemáticas el cual empleaba la numeración Hindú. Este tratado fue traducido al latín por el filósofo escolástico Adelardo de Bath quien realizó numerosos viajes por el mundo Árabe. Es a partir del siglo XII, cuando algunos matemáticos cristianos empezaron a utilizar este sistema de numeración, al que llamaron numeración Árabe. Este sistema tuvo serias dificultades en sus inicios para imponerse y no es sino hacia el siglo XV cuando se generalizó.

La aparición de la numeración Árabe y la invención del papel, (el cual muy pronto sustituyó el uso del papiro) contribuyeron notablemente a la desaparición del uso del Ábaco en Europa.

(continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

### 1.3 Los logaritmos, la regla de cálculo.

El desarrollo de las matemáticas, la navegación y los avances de la ciencia durante el siglo XVII potenciaron la creación de nuevas y cada vez mejores máquinas de calcular. Se necesitaban tablas seguras de las funciones trigonométricas, para calcular la posición de los barcos, también se hizo necesario disminuir los errores ya que cada día el comercio iba en aumento.

No fue sino hacia 1614, cuando un escocés llamado John Napier publicó la primera *tabla de logaritmos*, la cual este utilizaba para simplificar y agilizar los cálculos. Los logaritmos fueron de gran utilidad y simplificaron significativamente muchos cálculos; para multiplicar se suman los logaritmos de los números que se han de multiplicar, para dividir se restan, y para calcular potencias se multiplican. Una vez hechos los cálculos, basta con hallar el antilogaritmo del resultado y se obtiene la solución. El antilogaritmo se busca en unas tablas, de la misma manera como se buscan los logaritmos en las tablas. Esto significaba que había que calcular los logaritmos para confeccionar las tablas, y por lo tanto había también que realizar muchos cálculos. En 1620, Edmund Gunther inventó una fórmula de emplear los logaritmos de una manera más sencilla aunque no tan precisa. Esta consistía en colocar los logaritmos en una recta y las multiplicaciones y divisiones se realizaban añadiendo o sustrayendo segmentos a través de un par de divisores. Esto se conoció como el método Gunther, un tiempo después William Oughtred utilizó dos escalas móviles que llamó Regla de Cálculo. Las escalas de la Regla de Cálculo se gradúan según los logaritmos de las cantidades que se han de calcular.

En el siglo XVII hubo una división entre los calculadores en Analógicos y Digitales. Hallándose los que utilizaban la Regla de Cálculo como analógicos, ya que los valores que se obtenían con esta eran aproximados y Digitales los que utilizaban el ábaco, ya que los cálculos realizados con este eran exactos e independientes de sus dimensiones físicas, del tamaño de las cuentas, o la longitud de los alambres.

La regla de cálculo ha sido un calculador analógico de gran éxito, hasta que en los años setenta fue sustituida por las calculadoras electrónicas.

El mismo inventor de los logaritmos John Napier, inventó también un aparato mecánico que se llamó *huesos de Napier* por la similitud que estos tenían con los huesos y por que estaban contruidos de ese material. Estos aparatos llegaron a ser muy precisos y muy económicos. Napier también introdujo el punto decimal, el cual se utiliza todavía en nuestros días para separar los números enteros de los decimales.

### 1.4 Mecanismos de engranaje. Pascal y Leibnitz.

El inventor y pintor Leonardo Da Vinci, fue quien trazó las ideas para una sumadora mecánica. Siglo y medio después el filósofo y matemático Francés de apenas 19 años de edad llamado Blaise Pascal, inventó y construyó en el siglo XVII un mecanismo (*Pascalina*) el cual utilizaba para realizar operaciones aritméticas. Fue el primer calculador lo bastante seguro como para ser lanzado al mercado comercialmente, este joven Pascal presentó su máquina para sumar en el año 1642. Unos años antes 1623, el Alemán William Schickardt describió por primera vez una máquina que podía realizar las operaciones básicas de la matemática (sumar, restar, multiplicar y dividir). Mucho más tarde IBM fabricó una máquina similar basada en los escritos dejados por su inventor. El diseño de la máquina original realizado por Schickardt fue destruido por las llamas y nunca se llegó a reconstruir.

El joven Pascal era hijo de un recaudador de impuestos por lo que se dedicó a trabajar en una máquina que le redujera a su padre el trabajo y al mismo tiempo la gran cantidad de errores que se cometían. Este joven Pascal llegó a ser un gran matemático, padre de la teoría de la probabilidad y también de la geometría proyectiva. Entre sus inventos no sólo se encuentra la calculadora, sino también la Prensa Hidráulica, llegó a trabajar arduamente y sus experimentos en Física sobre Presión explicaron la Presión Atmosférica y el Vacío. En su honor se le dio el nombre de Pascal a una unidad de Presión (Pa). En el año 1968 también se llamó Pascal a un lenguaje de computadora.

Como se sabe en los últimos 300 años los principios básicos utilizados por Pascal en los mecanismos de ruedas y engranajes se siguen utilizando en nuestros días, para la construcción de las calculadoras mecánicas, estos principios básicos se mencionan a continuación:

Puede conseguirse un dígito automáticamente, mediante un mecanismo de gancho.

La resta se efectúa invirtiendo la dirección de los diales para la suma.

La multiplicación y la división se realizan por medio de sumas y restas repetidas, siguiendo el mismo principio del ábaco.

Todavía en los años sesenta podían localizarse máquinas con este diseño, al igual que las reglas de cálculo, las cuales fueron sustituidas en los años setenta por las calculadoras electrónicas.

Cabe resaltar que en el año 1663, el Inglés Samuel Morland fabricó una máquina capaz de realizar cálculos trigonométricos y en el año 1666 creó una máquina muy similar a la de Pascal.

En el año 1671 que el matemático alemán Wilhelm Leibnitz, el cual dio el gran paso hacia el perfeccionamiento de las máquinas calculadoras. Gottfried Wilhelm. Wilhelm nació en Leipzig en 1646. Leibnitz llegó al cálculo a través del análisis combinatorio, la notación del cálculo tal cual y como lo conocemos se debe en gran parte a este hombre.

Leibnitz creó una máquina que podía sumar, restar, multiplicar y dividir, utilizando los principios esbozados por Pascal de realizar la multiplicación y división mediante la adición y la sustracción repetida, los elementos claves en la máquina de Leibnitz fueron los cilindros escalonados, pero no tuvo ningún éxito comercial por los mismo motivos que sus predecesoras, las primeras máquinas calculadora que se diseñaron con fines comerciales fueron realizadas por Charles Xavier Thomas, en Alcasia y a ellas se incorporaron las ruedas escalonadas de Leibnitz.

Leibnitz también estudió con mucho éxito el sistema binario, el cual es la base de las computadoras modernas. Pero el interés que tenía Leibnitz era religioso más no científico y este versaba en construir una prueba de la existencia del ser supremo (Dios).

### 1.5 Las tarjetas perforadas, la producción en serie. Jacquard y Whitney.

La primera tarjeta perforada El telar de tejidos, inventado en 1801 por el Francés Joseph-Marie Jacquard, usado todavía en la actualidad, se controla por medio de **tarjetas perforadas**. El telar de Jacquard opera de la manera siguiente: las tarjetas se perforan estratégicamente y se acomodan en cierta secuencia para indicar un tejido en particular. Charles Babbage, visionario inglés y catedrático de Cambridge, hubiera podido acelerar el desarrollo si él y su mente inventiva hubieran nacido 100 años después. Este adelantó el uso del Hardware al inventar la "máquina de diferencias".

### 1.6 La máquina analítica.

En 1834 Babbage concibió la idea de una "máquina analítica", la cual no era otra cosa que una computadora de propósitos generales, esa máquina analítica era capaz de realizar hasta 60 operaciones matemáticas por minuto. *La máquina tenía una memoria con una capacidad de almacenamiento de 1.000 números de 50 cifras* La principal desventaja de su invento era que requería de un amplio espacio, miles de engranajes y mecanismos y necesitaba la energía de una locomotora para accionarse. Los escépticos que nunca faltan apodaron el invento de Babbage como "La locura de Babbage" este trabajó en su máquina analítica hasta su muerte. En Gran Bretaña se emplea un lenguaje de programación llamado BABBAGE en su honor.

En 1843 Lady Ada Augusta Lovelace sugirió la idea de que las tarjetas perforadas pudieran adaptarse de manera que propiciaran que el motor de Babbage repitiera ciertas operaciones. Por lo que algunas personas consideran a Lady Ada Augusta Lovelace como la primera programadora. En su memoria se dio en 1979 el nombre de ADA a un lenguaje de computación.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

### 1.7 Proceso de datos con fichas perforadas: Hollerith.

En el año 1957, surge la idea de automatizar el censo poblacional, ya que en la última oportunidad que se había realizado (1880), se tardaron unos siete años para obtener los resultados finales, ya que el proceso se realizó manualmente, por lo que se deducía que el próximo censo tardaría más de diez años debido al crecimiento poblacional. El gobierno de los Estados Unidos decide convocar un comité que se encargue de la realización de dicho proceso, se presentaron tres propuestas, adjudicándose el trabajo a Herman Hollerith, el cual aplicó el principio de las tarjetas perforadas para el almacenamiento de datos que ya había utilizado Babbage. Este sistema permitió completar el censo en dos años. La compañía de tabulación de máquinas que Hollerith fundó en 1896, se fusionó con otras varias y formó en 1924 la INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES (IBM), siendo en aquel entonces Thomas Watson su presidente.

### 1.8 Los calculadores de Relés: Mark I.

En 1937 Claude E. Shannon, en su tesis de licenciatura, describió la utilización de la lógica simbólica y los números binarios; en 1948 Shannon se unió a los laboratorios Bell donde publicó una teoría matemática completa de las comunicaciones, apareció por primera vez el término BIT, contracción de la palabra *binary digit* (dígito binario), sugerido por Turkey de los laboratorios Bell.

En 1944 se construyó en la Universidad de Harvard el primer calculador universal, el cual empleaba Relés y elementos mecánicos. Este calculador recibió el nombre de Harvard Mark I y era el sueño de Babbage hecho realidad un *calculador mecánico automatizado*.

El Mark I medía más de 15 metros de longitud y 24 de altura y contenía más de 7.600 piezas conectadas por unos 800 Km. de cable, este ordenador era más rápido de los que Babbage pensaba; tardaba tres décimas de segundo en restar o sumar veintitrés dígitos. En 1947 se construyó el Mark II, el cual era más rápido. En 1936 Alan Turing desarrolló un trabajo *sobre los números computables* y demostró que una máquina podría "aprender", naciendo así la idea de inteligencia artificial, el trabajo de Turing sólo se utilizó para descifrar los códigos secretos del enemigo, ya que su descubrimiento se realizó durante la Segunda Guerra Mundial y hasta 1975 no se reveló el papel que jugó Turing en la creación del primer ordenador del mundo.

## II. Generaciones de las computadoras.

### 1. Primera generación de ordenadores (1946 a 1959).

#### 1.1 Válvulas de vacío: ENIAC.

El descubrimiento del tubo o válvula de vacío, vino a sustituir en gran parte el uso de componentes mecánicos. Es Sir Ambrose Fleming en 1904, aplicando el efecto Edison que produce el primer tubo de vacío, también llamado Diodo por que solo tiene dos elementos; más tarde en 1906, Lee Forest, descubre la amplificación electrónica añadiendo un nuevo elemento al diodo, el cual podía controlar una corriente grande empleando una pequeña, este nuevo elemento se llamó Tríodo de vacío. La máquina que merece más atención en esta generación es el ENIAC, construida por el Físico Jhon Mauchly y el Ingeniero Eléctrico J. Presper Eckert, la cual se terminó de fabricar a finales de 1945 en la Escuela de Ingeniería Eléctrica de Pensilvania. El ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) era 5.000 veces más rápido que su competidor más próximo, el Harvard Mark I, contaba con todos los elementos de un ordenador moderno: Unidad Central de Proceso (CPU), Memoria y Entrada/Salida, la mayor diferencia con los actuales ordenadores es que empleaba números decimales en sus operaciones internas.

#### 1.2 El ordenador digital: Von Neumann.

John Von Neumann fue quien introdujo la aritmética binaria en la construcción de ordenadores y en 1950 completó el EDIAC. Después del trabajo con el ENIAC, Mauchly y Eckert fabricaron, en 1949 el BINAC (Ordenador Binario Automático), más tarde desarrollaron el UNIVAC I, que atrajo poderosamente la atención pública ya que predijo la victoria presidencial de Eisenhower en 1952. También en 1951 J. W. Forrester descubrió la memoria de toros magnéticos. También en 1951 Forrester construyó un ordenador llamado torbellino, diseñado para controlar el tráfico aéreo y la defensa antiaérea, tenía la capacidad de alcanzar gran velocidad y alta capacidad de almacenamiento, el cual se realizaba en tambores y cintas magnéticas, estos tambores magnéticos son similares a los discos actuales, pero en forma cilíndrica.

#### 1.3 Características de la primera generación:

- Empleo de válvulas de vacío, almacenamiento masivo de datos en tambores y cintas magnéticas

### 2. Segunda generación de ordenadores (1959 a 1964).

#### 2.1 El transistor.

En 1947 por los Físicos Walter Brattain, William Shockley y John Bardeen, de los laboratorios Bell el descubrimiento del transistor (Contracción de los términos Transfer Resistor). El descubrimiento del transistor trae como consecuencia la disminución de los costos de los ordenadores, la disminución de tamaño y rapidez.

En 1957 se produce el primer disco magnético RAMAC 650 de IBM

#### 2.2 El Basic.

El BASIC, nació en la Universidad de Dartmouth, bajo la dirección de John Kemeny y Thomas Kurtz. En 1963 la Universidad de Dartmouth decidió que todos los estudiantes debían aprender a manejar los ordenadores, de este modo se empezó a trabajar en "tiempo compartido" o empleo de terminales, usando un ordenador General Electric.

#### 2.3 Características de la segunda generación:

- ◆ Empleo de transistores en lugar de válvulas
- ◆ Mayor memoria de cálculo
- ◆ Disminución de tamaño
- ◆ Ordenadores más económicos
- ◆ Mayor facilidad de manejo, aparecen el lenguaje de programación FORTRAN Y COBOL, destinados al mundo de los negocios.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

### **3. Tercera generación de ordenadores (1964 a 1971).**

#### **3.1 Circuitos integrados.**

La introducción de los transistores en la construcción de ordenadores fue el inicio de un proceso de miniaturización de los componentes electrónicos a nivel mundial. Del mismo modo que el circuito que hace que la válvula de vacío pueda comprimirse en un pequeño transistor, también pueden comprimirse varios transistores en una sola pieza de material semiconductor, en este caso de silicio.

En 1958 Jack Kilby de Texas Instruments construyó el primer circuito integrado.

IBM en el año 1964 produce la serie 360 con circuitos integrados, sustituyendo la serie 700, la cual estaba diseñada con transistores. Otra característica de estos aparatos era la memoria virtual. En 1964 se introduce el concepto de *byte*. Como la serie 360 empleaba grupos de 8 bits, se le dio el nombre de **byte a la unidad básica de información** compuesto de 8 bits.

#### **3.2 La mini computadora**

La demanda de computadoras pequeñas era tan grande que muchas empresas se dedicaron a la producción masiva de estos equipos y entre las empresas que se encontraban a la cabeza en la fabricación de las "minis" estaba Digital Equipment Corporation (DEC) y Data General Corporation.

#### **3.3 Características de la tercera generación:**

- Empleo de circuitos integrados.
- Disminución de tamaño y aumento de la velocidad de ejecución.
- Desarrollo de los sistemas operativos.
- Desarrollo de las comunicaciones, interconexión de ordenadores en red.
- Desarrollo del tiempo compartido
- Gran desarrollo de los lenguajes de programación y de Software en general.
- Facilidad de empleo.
- Empleo de los ordenadores en Universidades, Laboratorios y Empresas.

### **4. Cuarta generación (1974).**

Actualmente la idea de generación se ha ido desvaneciendo un poco, los ordenadores modernos están contruidos con circuitos integrados los cuales pueden llegar a tener más de 100.000 transistores en un solo chip. En 1969 la empresa Japonesa BUSICOM firma un contrato con la empresa Intel Corporation para construir micro plaquetas, como resultado de este contrato en 1972 Intel comercializa el INTEL 8008, que consiste en esencia la Unidad Central de Proceso, la cual fue construida sobre un solo circuito. Otras dos fechas también importantes son en 1969, cuando se inician los trabajos de investigación sobre la memoria magnética de burbuja y 1972, año en que aparece el disco magnético flexible o "floppy", desarrollado por IBM. Oficialmente la cuarta generación se inicia en 1974 y se caracteriza por su bajo precio, bajo consumo y gran velocidad de cálculo.

#### **4.1 El microprocesador.**

Una, por no decir la mas importante de las contribuciones de la cuarta generación de computadoras es el *microprocesador*, la cual está contenida en una pastilla de silicio o Chip y que no es otra cosa que la micro miniaturización de los circuitos electrónicos. El primer microprocesador se inventó en 1971.

#### **4.2 Características de la cuarta generación**

El costo de los equipos de computación ha bajado considerablemente desde 1975, al ir bajando el costo del material de fabricación, el único costo que sigue subiendo es el del software

### **5. Quinta generación.**

#### **5.1 Computadoras sin generación.**

Podemos tener definida nuestra última generación de computadoras y decir al mismo tiempo que estamos ante las **computadoras sin generación**, no obstante los fabricantes de computadoras hablan de una quinta y hasta una sexta generación, esto no es más que un truco comercial, ya que los últimos avances que han ocurrido en la materia solo son mejoras de los procesos antiguos, por lo tanto no puedo afirmar categóricamente la existencia de una quinta o sexta generación

#### **Conclusión.**

Como expuse al inicio de este trabajo la intención de realizarlo, estaba encaminada a estudiar los antecedentes históricos de los computadores y especialmente las generaciones de estas.

Este trabajo reúne informaciones obtenidas por diversos autores y revistas sobre el tema y explica los avances, luego de analizar los antecedentes de las computadoras, a los cuales dediqué un capítulo aparte he llegado a las siguientes conclusiones:

a) En los antecedentes históricos se señalan una gran variedad aunque no todas de sucesos que marcaron el inicio (Ábaco) de los ordenadores, pasando por otros grandes descubrimientos no menos importantes, (tarjetas perforadas, reglas de cálculo, etc.).

b) Otro capítulo importante, son las generaciones de ordenadores en los cuales en estos tiempos modernos han ocurrido fechas muy importantes en los avances tecnológicos los cuales, sin caer en el error de generalizar o afirmar que exista una quinta o sexta generación de computadoras, aunque los manuales consultados realmente no estén del todo actualizados.

Finalmente, creo que el estudio realizado no agota el tema, sino que apenas toca parte de él, ya que hay otros puntos no tratados en este análisis los cuales no mencionaré ya que a lo mejor será tratado en otra investigación.

## MATEMÁTICOS DE NUESTRO TIEMPO (1)

La matemática actual tiene abiertos fecundos campos de un gran interés. Los grandes matemáticos de la segunda mitad del siglo XX y hasta nuestros días intentan el desarrollo de una matemática acorde con el tiempo en que vivimos, capaz de afrontar el reto que representa la tendencia social tanto como el progreso de las necesidades computacionales de las nuevas ingenierías o el avance vertiginoso de algunas disciplinas como la Astrofísica y la Computación Teórica.

Mostramos aquí algunas referencias a su trabajo, utilizando diversas fuentes de datos, entre las que podemos destacar, por su excelente documentación, la base de datos de la Universidad de San Andrés, Escocia.

Es una somera indicación del quehacer en la disciplina de matemáticos de extraordinaria calidad, algunos de ellos prematuramente fallecidos, que nacieron en los primeros años de la década de los 40, en plena Segunda Guerra Mundial.



**Daniel Grey Quillen**

(27/07/1940, Orange, New Jersey, USA)

**K-Teoría Algebraica, Cohomología Algebraica, Teoría Algebraica de Anillos y Módulos, Topología General y Algebraica.**

Hijo de un profesor de Física e Ingeniería. Bajo la dirección de R. Boot, se doctoró en 1964 en la Universidad de Harvard con una tesis sobre Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Medalla Fields 1978, recibida por ser el principal creador de la K-Teoría Algebraica, en 1972, que ha sabido usar con éxito en la resolución de importantes problemas algebraicos y topológicos. En sus trabajos ha usado técnicas de Homotopía de una forma extraordinariamente novedosa. Trabaja actualmente en la Universidad de Oxford.



**Linda Goldway Keen**

(09/08/1940, New York City, New York, USA)

**Sistemas Dinámicos, Geometría Hiperbólica, Superficies en Espacios de Riemann, Espacios de Banach.**

Aficionada desde su niñez a la matemática a través de su gusto por la geometría, doctorándose en 1964 en el Instituto Courant de Matemática, con una tesis sobre los aspectos analíticos y geométricos de la clasificación de las superficies de Riemann, bajo la dirección de Lipman Bers.

Además de otros campos, ha desarrollado fuertemente la teoría de los Sistemas Dinámicos, obteniendo muy interesantes resultados. Ha colaborado con otros matemáticos, como Paul Blanchard, Robert Devaney y Lisa Goldberg.

Trabaja actualmente en la Universidad de San Antonio, Texas, EEUU.



**Enrico Bombieri**

(26/11/1940, Milán, Italia)

**Teoría de Números, Geometría Algebraica, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Variable Compleja, Teoría de los Grupos Finitos.**

Se interesó por la Teoría de Números desde la temprana edad de 13 años.

Bombieri está considerado como uno de los matemáticos más versátiles y extraordinarios de la actualidad. Prácticamente ha influido en todos los campos en donde ha trabajado.

Ha demostrado siempre una gran habilidad para dominar rápidamente los aspectos esenciales de campos complicados por su novedad, aplicando una gran energía e intuición en la obtención de resultados de envergadura. Es un buen escritor de matemática, distinguiéndose por una gran claridad expositiva. Medalla Fields 1974.

Trabaja actualmente en Princeton, en el Instituto de Estudios Avanzados.

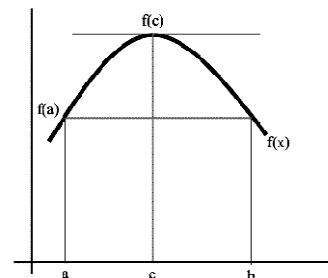
## TRABAJANDO EN CÁLCULO

### Teoremas del Cálculo Diferencial.-

#### 1.- Teorema de Rolle.

El Teorema de Rolle es un teorema de existencia. Exactamente se refiere a la existencia de puntos en las curvas que representan funciones donde ocurren situaciones no comunes con su derivada.

**Teorema:** Si una función  $f(x)$  es continua en el intervalo cerrado  $[a, b]$  y derivable en el intervalo abierto  $(a, b)$  y  $f(a) = f(b)$ , entonces existe un punto  $c$  entre  $a$  y  $b$  en el que se cumple  $f'(c) = 0$ .

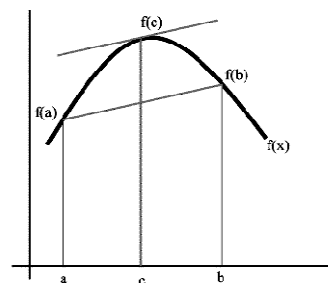


#### 2.- Teorema del Valor Medio o Teorema de Lagrange.

El Teorema del Valor Medio o Teorema de Lagrange es una generalización del Teorema de Rolle pero no considera que los valores de la función en los extremos del intervalo sean iguales.

**Teorema:** Si una función  $f(x)$  es continua en el intervalo cerrado  $[a, b]$  y derivable en el intervalo abierto  $(a, b)$  y  $f(a) \neq f(b)$ , entonces existe un punto  $c$  entre  $a$  y  $b$  en el que se cumple:

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$



#### 3.- Teorema de Cauchy.

Este teorema es más general que los de Rolle y Lagrange, pero se considera que también trata sobre valor medio.

**Teorema:** Sean  $f$  y  $g$  funciones continuas en el intervalo cerrado  $[a, b]$  y derivables en el intervalo abierto  $(a, b)$ . Entonces existe un punto  $c \in (a, b)$  tal que:

$$[f(b) - f(a)] \cdot g'(c) = [g(b) - g(a)] \cdot f'(c)$$

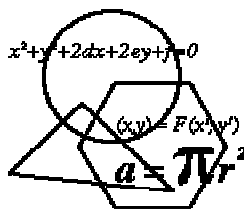
Si  $g'(a) \neq g'(b)$  en el punto  $c$ , cuya existencia asegura que se cumpla el Teorema de Cauchy, entonces podemos escribir:

$$\frac{f'(c)}{g'(c)} = \frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)}$$

## ÍNDICE CRONOLÓGICO DE LA MATEMÁTICA (Parte IX)

### La cronología entre 1625 DC y 1650 DC

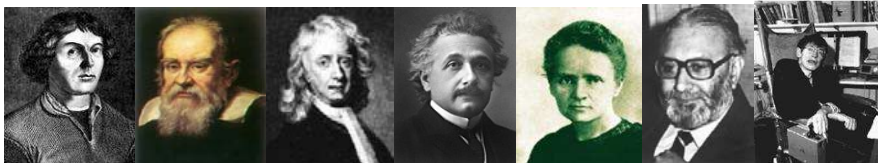
- 1626:** *Albert Girard* publica un tratado sobre trigonometría que contiene el primer uso de las abreviaturas de seno, coseno y tangente. También da las fórmulas para el cálculo del área de un triángulo esférico.
- 1629:** *Fermat* trabaja con máximos y mínimos. Este trabajo es una contribución inicial al cálculo diferencial.
- 1630:** *Oughtred* inventa una forma inicial de la regla para las diapositivas circulares. Utiliza dos reglas de *Gunter*.
- 1630:** *Mydorge* trabaja en óptica y geometría. Da una medida extremadamente exacta de la latitud de París
- 1631:** Las contribuciones de *Harriot* se publican diez años después de su muerte en *Artis analyticae praxis* (Práctica del arte analítico). El libro introduce los símbolos  $>$  y  $<$  para "mayor que" y "menor que" pero estos símbolos se deben a los redactores del trabajo y no al mismo Harriot. Su trabajo sobre álgebra es muy impresionante pero los redactores del libro no lo presentaron bien.
- 1631:** *Oughtred* publica *Clavis Mathematicae* que incluye una descripción de la notación Hindú-Árabe y a las fracciones decimales. Tiene una sección muy importante sobre álgebra.
- 1634:** *Roberval* encuentra el área debajo de la curva cicloidal.
- 1635:** *Descartes* descubre el teorema de *Euler* para los poliedros,  $V - E + F = 2$ .
- 1635:** *Cavalieri* presenta su desarrollo del método de Arquímedes de exhaustión (agotamiento) en su *Geometria indivisibilis continuorum nova*. El método incorpora la teoría de *Kepler* de cantidades geométricas infinitesimalmente pequeñas.
- 1636:** *Fermat* descubre el par de números amistosos 17296 y 18416 que eran conocidos como *Thabit ibn Qurra*, 800 años antes.
- 1637:** *Descartes* publica *La Géométrie* (La Geometría) en la que describe su aplicación del álgebra a la geometría.
- 1639:** *Desargues* inicia el estudio de la geometría descriptiva, que considera lo que le sucede a las figuras cuando se les proyecta sobre un plano no paralelo. Él describe sus ideas en el *Brouillon project d'une atteinte aux evenemens des rencontres du Cone avec un Plan* (bosquejo áspero para un ensayo en los resultados de tomar secciones planas de un cono).
- 1640:** *Pascal* publica *Essay pour les coniques* (Ensayo sobre secciones cónicas).
- 1641:** *Wilkins* publica sobre códigos y cifras.
- 1642:** *Pascal* construye una máquina calculadora para ayudar a su padre con los cálculos del impuesto. Esta máquina realiza solo adiciones.
- 1644:** *Toricelli* publica *Opera geometrica* que contiene sus resultados sobre proyectiles. Él investiga el punto que reduce al mínimo la suma de las distancias entre los vértices de un triángulo.
- 1647:** *Fermat* demanda haber probado un teorema, pero no deja ningún detalle de su prueba puesto que el margen en el cual lo escribe es demasiado pequeño. Conocido más adelante como *El último teorema de Fermat*, indica que la ecuación  $x^n + y^n = z^n$  no tiene ninguna solución diferente a cero para  $x, y, z$  cuando  $n > 2$ . Este teorema finalmente es demostrado correctamente por Wiles en 1994.
- 1647:** *Cavalieri* publica *Exercitationes geometricae sex* (Seis ejercicios geométricos) que contiene la impresión por primera vez de la integral de 0 a  $x^n$ .
- 1648:** *Wilkins* publica *Mathematical Magic* que da cuenta de dispositivos mecánicos.
- 1648:** *Abraham Bosse* publica un trabajo que contiene el "Teorema famoso de la perspectiva" de *Desargues*: cuando dos triángulos están en perspectiva las uniones de lados correspondientes son colineales.
- 1649:** *Van Schooten* publica la primera versión latina de la geometría de *Descartes*.
- 1649:** *De Beaune* escribe *Notes brièves* (Breves notas) que contiene muchos resultados de "Geometría Cartesiana", detallando las ahora ecuaciones familiares de hipérbolas, parábolas y elipses.
- 1650:** *De Witt* termina de escribir *Elementa curvarum linearum*. Es el primer desarrollo sistemático de la geometría analítica sobre la línea recta y las cónicas. No se publica, sin embargo, hasta 1661 en que aparece como apéndice del importante trabajo de *Van Schooten*.



## HISTORIA DE LA FÍSICA (Parte I)

Por: Rolando Delgado y Francisco A. Ruiz

Basada en el libro "Historia de tres ciencias básicas". ISBN 959-257-044-2. Editorial Universidad de Cienfuegos.



Isaac Newton

La Física se parte en dos cuando aparecen publicados en 1687 sus famosos "Philosophiae Naturales Principia matemática". Se subvierte entonces todo la cosmovisión aristotélica del movimiento de los cuerpos y una nueva Mecánica emerge: se ha producido un desplazamiento mega paradigmático. Transcurrirían más de dos siglos para que apareciera la teoría de la relatividad einsteniana que limita los contornos en que se cumplen los Principios de Newton. Para tener una idea del grado de validez de la mecánica newtoniana basta saber que el diseño, control y corrección de las órbitas de los satélites terrestres y las naves espaciales, son realizados enteramente con arreglo a las predicciones de las leyes de Newton.



Marie Curie

Después de la trágica muerte de su esposo Pierre en 1906, Marie Curie a los 39 años de edad, ocupó la plaza de profesor de Física General de la Facultad de Ciencias de la Universidad parisina de la Sorbona y a partir de la fundación del Laboratorio Curie en 1914, es designada su directora. En el laboratorio de los Curie donde se descubrieron los primeros radioelementos no se trabajaba únicamente en descifrar los orígenes de aquella desconocida radiación. El laboratorio dirigido por Marie Curie constituía el núcleo de una red estrechamente vinculada con la industria, la medicina e incluso la política.

### Una Introducción necesaria.-

En la actualidad, un gran interés despierta el conocimiento y la comprensión del proceso socio histórico que ha conducido al desarrollo de la Ciencia. Las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad se han convertido en un amplio campo de estudio.

Paradójicamente, en medio de los avances que supone vivir los tiempos de "la sociedad de la información", una gran confusión se advierte cuando se pretende juzgar la responsabilidad de la Ciencia en los peligros y desafíos que caracterizan nuestra época histórica y se vinculan los grandes descubrimientos científicos casi exclusivamente con el genio de determinadas personalidades.

En esta presentación pretendemos aproximarnos, desde la triple perspectiva psicológica, sociológica y pedagógica del enfoque histórico - cultural, al complejo panorama del desarrollo de la Física, ciencia que ha tenido un impacto notable en los progresos de diversas ramas del quehacer humano.

A la luz de este enfoque, las fuerzas motrices de las ciencias no pueden encontrarse fuera de las necesidades de la sociedad en cuyo seno transcurre su construcción. Al mismo tiempo se reconoce que el edificio teórico creado por cada disciplina científica tiene sus especificidades y autodeterminación relativa, según las regularidades y complejidad de la realidad que persigue reflejar, lo cual le concede a cada ciencia su propio tiempo, su manera peculiar de aparecer, madurar y desenvolverse en la Historia.

La especie humana al apostar al desarrollo científico no lo ha hecho exclusivamente para satisfacer una curiosidad epistémica, para explicar o interpretar este u otro fenómeno de la naturaleza o la sociedad, lo ha hecho ante todo para transformar el mundo en función de las necesidades que un contexto sociocultural genera en un escenario históricamente condicionado.

Siguiendo los principios esbozados arriba, deseamos subrayar que el credo que orienta este trabajo se sintetiza en:

- El rechazo a la retrógrada intención, recordada tristemente por la Historia, de satanizar los resultados de las ciencias, y a cualquier retoque académico que pretenda desplazar hacia el progreso científico la responsabilidad de los enajenantes problemas de la sociedad contemporánea.
- El reconocimiento al importante papel desempeñado por las personalidades científicas que, con el talento propio de los genios y una perseverancia a toda prueba, son protagonistas de la expansión del universo de lo conocido tanto en la esfera material como espiritual de la sociedad.
- La admisión de la notable influencia que ha de ejercer la dotación genética en el complejo proceso de formación de un genio, pero el desconocimiento a cualquier intento de atribuir a sexo, raza o región geográfica, el monopolio del talento.
- La confianza en la utilidad enaltecida de la virtud solidaria frente a la egoísta y decadente moral del éxito.
- La creencia firme de que una sociedad mejor es posible, y que su construcción dependerá en buena medida de las conciencias que se abonen a través de una universal batalla de ideas, en la que jugará un importante lugar el discurso que se haga de la Historia.



**Albert Einstein**

La ecuación más universalmente conocida, símbolo de los tiempos modernos, probablemente sea:  $E=mc^2$ . Relaciona energía, masa, y velocidad de la luz, tríada suprema de los conceptos físicos contemporáneos. Quien la propuso es el más famoso de los científicos: Albert Einstein. En 1939 Einstein junto con otros físicos envió una carta al presidente F. D. Roosevelt solicitando el desarrollo de un programa de investigación que garantizara el liderazgo de los aliados en la construcción del arma atómica. La misiva consiguió acelerar la fabricación de la bomba H, en la que él no tuvo participación alguna. En 1945, intentó disuadir al presidente para que el arma nuclear ya creada no fuera utilizada. El resto es conocido: el 9 de agosto de 1945 la humanidad se aterrorizaba con la hecatombe nuclear en Hiroshima, días después se repetía la escena en Nagasaki. Se inauguraba la época del arma nuclear con un saldo inmediato de 100000 muertos y más de 150000 heridos, y una multiplicación a largo plazo de las víctimas como resultado de las manifestaciones cancerígenas y las mutaciones genéticas inducidas por la radiación nuclear. Después de la guerra, Einstein se convirtió en activista del desarme internacional y del gobierno mundial.



**Abdus Salam**

Nació en Jhang, un pequeño pueblo paquistaní en 1926. Graduado en Cambridge, mereció el Premio Nobel de Física en 1979. El dinero recibido de sus premios internacionales ha sido dedicado totalmente para posibilitar que jóvenes talentos en Física de su país y de otros países subdesarrollados visiten el Centro Internacional de Física Teórica fundado por Salam en Trieste. Abdus Salam fue un devoto musulmán cuya religión no ocupó un compartimiento separado de su vida; fue inseparable de su trabajo y su vida familiar.

(Viene de la página anterior)

Por consiguiente, nos interesa especialmente contribuir a:

- Entender la Ciencia no sólo como un resultado sino también como un proceso que se renueva y amplía por la actividad de individuos que se organizan en comunidades científicas, en interacción permanente con las coordenadas económicas, políticas y éticas de su propio escenario socio histórico.
- Humanizar la imagen de los genios que escriben la Historia de las ciencias.
- Comprender los momentos más trascendentes de expansión del universo de los conocimientos matemáticos, físicos y químicos, aquellos que emergen de profundas crisis en el campo de las ideas y que constituyen verdaderas Revoluciones Científicas.
- Revelar las resonancias que el progreso científico ha producido en la esfera material y social de la sociedad.

Resulta casi innecesario declarar que no tenemos pretensiones académicas con estas páginas. Ellas están dirigidas a un auditorio de jóvenes y menos jóvenes interesados en una lectura despojada de una retórica controversial. Desearíamos al final no habernos separado de este propósito. De cualquier manera si nos preguntan qué concepción de ciencia defendemos, respondemos a aquella que la considera una actividad social, que refleja una realidad objetiva de la naturaleza o la sociedad, y que está históricamente condicionada. No nos parece superada la conceptualización alcanzada por Krober: "...entendemos la ciencia no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada" (1).

Respecto a la clásica obra de T. S. Kuhn (1922-1996) "Estructura de las Revoluciones Científicas" sólo reconocemos y tácitamente usamos la original y extendida terminología que nos legó su original visión sobre la Historia de las Ciencias. Al hacerlo, aceptamos una parte de sus supuestos, como la aguda percepción sobre la polémica en el seno de la comunidad científica y su reconocimiento a las crisis de las ideas que preceden a las revoluciones científicas. Pero más que estas concepciones nos interesa destacar la compleja dialéctica entre el desarrollo del conocimiento científico y las coordenadas socioculturales del escenario histórico en que se verifican. Por otra parte compartimos el criterio expresado por Steven Weinberg (Premio Nobel de Física en 1979) en una retrospectiva sobre el trabajo de Kuhn:

"No es verdad que los científicos sean incapaces de conectarse con diferentes formas de mirar hacia atrás o hacia adelante" y que después de una revolución científica ellos sean incapaces de comprender la ciencia que le precedió. Uno de los desplazamientos de paradigmas a los cuales Kuhn brinda mucha atención en "Estructura" es la sustitución al inicio de esta centuria de la Mecánica de Newton por la Mecánica relativista de Einstein. Pero en realidad, durante la educación de los nuevos físicos la primera cosa que les enseñamos es todavía la buena mecánica vieja de Newton, y ellos nunca olvidan como pensar en términos newtonianos, aunque después aprendan la teoría de la relatividad de Einstein. Kuhn mismo como profesor de Harvard, debe haber enseñado la mecánica de Newton a sus discípulos" (2).

El determinismo que defendemos no ignora la autonomía relativa que desarrolla el sistema teórico de una ciencia, en particular de la Matemática, y que ha conducido en no pocas ocasiones a penetrar en áreas que no encuentran en la época de su desarrollo una explicación al origen de sus fuerzas motrices. Más tarde, sin embargo, las abstracciones indiscifrables de determinadas obras han encontrado una relevante aplicación. Tampoco desconoce el papel de la casualidad acaso representado por el legendario grito de eureka.

La Historia viene a demostrar que una profunda interrelación entre la Matemática, la Física y la Química acompaña al complejo proceso de diferenciación e integración que ha definido sus respectivos objetos de estudio.

El maridaje de las Matemáticas con las Físicas se aprecia con fuerza ya en el resplandor de la cultura alejandrina, con el desarrollo de la Astronomía y determinadas ramas de la Física; continúa en la trascendental formalización matemática de los estudios de Kepler y Galilei; resulta decisivo y hace coincidir el nacimiento de la Mecánica Clásica y del Cálculo Infinitesimal; es clave en el desarrollo del paradigma electromagnético; y llega hasta nuestros días con el desarrollo de la Mecánica Cuántica y la descripción de las leyes del mundo subatómico.

(Continúa en la próxima página)



Stephen Hawking

Físico teórico nacido en 1942 es la figura líder de la moderna cosmología. Mientras estudiaba Física y Matemáticas en las universidades de Oxford y Cambridge tuvo que aprender a convivir con un desorden degenerativo del sistema nervioso, conocido como enfermedad de Lou Gehrig, que lo conduciría a una cuadriplegia, es decir, a una inmovilización total. Su talento no se perdería temprano gracias a la alta tecnología puesta a su servicio y al extraordinario espíritu de Hawking. Los médicos le dieron al diagnosticar su enfermedad dos meses de vida, este año cumple los sesenta y tres. Hawking logró enlazar la mecánica cuántica y la relatividad, las dos principales teorías de la Física moderna, desarrollando la teoría cuántica de la gravedad.



(Viene de la página anterior)

Un signo de nuestra época, el incontenible avance de la informatización, encuentran en su base las aportaciones decisivas de físicos, matemáticos y químicos.

La Física, la ciencia que estudia las propiedades y la estructura de la sustancia (partículas y sistemas de partículas) y de los campos y las interrelaciones entre ellos, ha sido construida pues en permanente interrelación con el desarrollo de las Matemáticas.

Su objeto de estudio engloba así distintas formas particulares del movimiento de la materia, el movimiento mecánico y el movimiento físico, constituido a su vez por el movimiento térmico y el movimiento electromagnético. Como se trata de estudiar estas formas del movimiento, la Física se relaciona intrínsecamente con las propiedades más generales del espacio y el tiempo, formas universales de existencia de la materia.

El amplio dominio de la Física abarca:

- El estudio de los movimientos mecánicos de las partículas y los sistemas de partículas para el macro mundo y el micro mundo.
- Los procesos de transmisión del calor y de energía en general, de masa y de cantidad de movimiento para una partícula aislada y para sistemas de partículas.
- Los procesos de interacción entre las partículas y los sistemas de partículas cargadas eléctricamente, en reposo o en movimiento con respecto a un sistema de referencia dado, con el campo electromagnético.
- El comportamiento de los sistemas de partículas confinadas en pequeñas regiones del espacio, tales como los átomos y los núcleos atómicos.

Las áreas de estudio clásicas encuentra una culminación alrededor de la mitad del siglo XIX y a la vez, con la explosión de los avances científicos iniciada en los límites del siglo XIX al XX, se van conformando nuevos ámbitos entre los que se pueden citar: Física de las Bajas Temperaturas; Cromodinámica; Física de la Gravitación; Física del Sólido; Física de las Altas Energías y otras que marcan la punta de los progresos en las Ciencias Físicas.

En las fronteras con otras Ciencias han aparecido ramas tales como: Astrofísica; Física de la Atmósfera; Metalofísica; Física de los Materiales (enmarcada en las Ciencias de los materiales); Cosmogonía; etc.

El impacto de los conocimientos físicos en la sociedad moderna abarca prácticamente todos los ámbitos de su realidad. Pero tres símbolos de los grandes retos de la humanidad, la conquista del cosmos, el dominio de nuevas fuentes energéticas, y la revolución en las comunicaciones han recibido un impulso decisivo con el progreso de las Ciencias Físicas.

Cierto es que en un mundo irracionalmente establecido, los progresos en estas Ciencias han servido para el desarrollo de las armas modernas de exterminio masivo y han contribuido al despliegue de los problemas de contaminación ambientales, uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad.

No es posible desconocer que con "la globalización de la información" se puede influir negativamente en el extraordinariamente diverso y rico mosaico cultural de la sociedad contemporánea.

Así una evaluación del impacto que la Ciencia y la Tecnología pueden ejercer en el desarrollo de la sociedad contemporánea revela la importancia de impulsar una batalla en el campo de las ideas, en la cual la educación (y la lectura que se haga de la historia) jugará un rol decisivo para salvaguardar los logros de la humanidad. El progreso científico-técnico podrá ser usado para el bien o para el mal.

## BIBLIOGRAFÍA:

(1) Kröber, G. (1986): "Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de las ciencias", *Revista Cubana de Ciencias Sociales*, enero - abril, año IV, Nº 10, p.37. La Habana.

(2) Stenger Victor J. (2000): *Cita de Steven Weinberg en 2. The Whole is Equal to the Sum of its Particles. P.30. Timeless Reality: Symmetry, Simplicity and Multiple Universes. Amherst, N.Y.: Prometheus Book.*  
URL: <http://spot.colorado.edu/~vstenger/void.html>.

## LECCIONES DE VIDA



La historia cuenta que hace algún tiempo un hombre castigó a su hija de 5 años por desperdiciar un rollo de papel dorado para envolver regalos.

Estaban muy mal de dinero y se molestó mucho cuando la niña pegó todo el papel dorado en una cajita que puso debajo del árbol de navidad. Sin embargo, la mañana de navidad, la niña le trajo la cajita envuelta con el papel dorado a su padre diciendo: ¡Esto es para ti, papá! El padre se sintió avergonzado por haberse molestado tanto la noche anterior, pero su molestia resurgió de nuevo cuando comprobó que la caja estaba vacía y le dijo en tono molesto: ¿No sabe usted señorita que cuando uno da un regalo debe haber algo dentro del paquete? La niña se giró con lágrimas en los ojos y le dijo: Pero papi, no está vacía. Le puse besitos hasta que se llenó. El padre entonces, conmovido, abrazó a la niña y pidió que le perdonara su horrible manera de proceder. Un tiempo después, un accidente se llevó la vida de la niña y el padre conservó la cajita dorada junto a su cama por el resto de su vida. Cuando se sentía solo y desanimado, metía su mano en la caja y sacaba un beso imaginario de ella.

En un sentido muy cierto, todos nosotros los humanos hemos recibido una cajita dorada llena de amor incondicional y besitos de nuestros hijos, familia, amigos.... No hay regalo más precioso que uno pueda recibir. Las amistades son como Ángeles que nos levantan cuando hemos caído o cuando nuestras alas tienen dificultad para elevarnos y volar.

### VAS MUY APRISA...

*Cierta vez, un conductor se desplazaba por una autopista a una velocidad excesivamente alta, cuando de repente, justo después de una curva, aparece un hombre parado en medio de la vía haciendo señal de parada con los brazos y de una forma desesperante.*

*El conductor, sorprendido y a la vez asustado, tocó insistentemente la bocina para ver si así el individuo se quitaba del camino, pero fue inútil; el hombre seguía haciendo señal de pare con sus brazos.*

*Debe de estar loco -dijo el conductor- mientras pisaba el freno provocando un fuerte chillido y dejando dos largas marcas negras en el pavimento, logrando detener el auto antes de atropellar a aquel hombre. Se desmontó del carro muy enojado, tiró la puerta y se dirigió hacia el hombre y le dijo: -¿Acaso no tienes ojos? ¿No ves lo peligrosa que es esta carretera y te atraviesas en ella como si nada? ¿Acaso eres loco para no ver el peligro que corres? El individuo le contestó: - No señor, yo no estoy loco. Lo que pasa es que el puente que está en la próxima curva acaba de desplomarse, y sabía que si no hacía algo, usted en este momento, ya estaría muerto. Tuve que arriesgar mi vida para ver si podía salvar la suya...*

*El camino al éxito no es recto. Hay una curva llamada falla, un periférico llamado confusión, topes llamados amigos, luces de precaución llamada familia, y pinchaduras llamados trabajos. Pero si tienes una refacción llamada determinación, un motor llamado perseverancia, un seguro llamado fe, y un conductor llamado Jesús, seguro llegarás a un sitio llamado ¡¡¡Vida Eterna!!!*

**Autor: Anónimo.**

**Enviado por:**

**Adabel Disilvestre  
Mención Matemática-FACE-UC.**

### AMENIDADES: ¿Cuál es la respuesta?

#### Aquí las tienen:

1. ¿Con qué título eclesiástico se conoce vulgarmente un hematoma? Con el de Cardenal.
2. ¿Cuál es la causa de cada muerte humana? Falta de circulación sanguínea en el cerebro.
3. ¿Pueden nadar los gorilas? No.
4. ¿Cuál es el primer día de la Cuaresma? Miércoles de ceniza.
5. ¿Qué hace una persona alrededor de 295 veces durante la comida? Tragar.
6. ¿Qué diferencia existe entre un asno y un burro? Ninguna.
7. ¿Cómo se dice vino en italiano? Vino.
8. ¿Cuál es el ojo defectuoso de Popeye? El derecho.
9. ¿Cuántas personas se refugiaron en el Arca de Noé? Ocho.
10. ¿Qué pie puso primero Neil Armstrong sobre la Luna? El izquierdo.

#### Otras preguntas:

1. ¿Cuál es el segundo idioma más hablado del mundo?
2. ¿Qué representan las siglas P.A.M.D.B.?
3. ¿Qué es más valioso un brillante o un diamante?
4. ¿Qué rasgo facial no tiene la Mona Lisa?
5. ¿Cuál es el signo de puntuación más usado?
6. ¿Cómo se transmiten más rápidamente las ondas sonoras, a través del agua o del aire?
7. ¿Cuál fue la primera ave domesticada?
8. ¿Cómo se conoce vulgarmente el encéfalo?
9. ¿Cuáles son los dos elementos esenciales del acero?
10. ¿Cuál es el único mamífero que no puede saltar?

# GALERÍA



## Paúl Erdős

**Nació el 26 de Marzo de 1913 en Budapest, Hungría; y murió el 20 de Septiembre de 1996 en Varsovia, Polonia**

Paúl Erdős nació en el seno de una familia húngara judía.

Un matemático es un ser humano que hace matemáticas, y todo lo demás son tópicos. Eso no quiere decir que algunos matemáticos no cumplan el tópico a rajatabla. Este es el caso de Paúl Erdős. Dicen los que le conocieron que usaba calcetines con sandalias y que al viajar sólo llevaba una maleta semivacía, que arrastraba por el mundo de congreso en congreso. Vivió plenamente para las matemáticas, olvidándose del resto de las obligaciones y quehaceres humanos. No tenía ni familia ni un lugar fijo de residencia. "**La propiedad perjudica**", decía. Sus colegas se encargaban de él y de todas sus necesidades: le buscaban alojamiento, gestionaban sus finanzas, le alimentaban, le compraban ropa y hasta pagaban sus impuestos. A cambio, él los alimentaba con nuevas ideas y retos, con problemas por resolver y brillantes maneras de abordarlos. Alguien que lo conocía bien, decía que "sus amigos lo quieren ciegamente, devolviéndole como pueden la luz que él trae a sus casas y oficinas". Erdős no se preocupaba por el dinero; donaba la mayor parte de lo que ganaba dando conferencias a sus estudiantes. Ya fuese para ayudarlos o para premiar la solución de algún problema que les hubiese planteado. Publicó a lo largo de su vida alrededor de 1475 trabajos con 485 coautores. Su verdadera pasión fue la teoría de números, que le fascinaba por ser, según sus palabras, independiente del universo; y especialmente los números primos. Una de sus grandes preocupaciones fue la distribución de los primos dentro de los enteros. El **teorema de los números primos** afirma que la densidad de primos menores que  $x$  tiende a  $(x/\ln(x))$ . Esto fue conjeturado por Gauss, y fue demostrado con métodos muy potentes del análisis, por Jaques Hadamard (1865-1943) y Charles de la Vallée Poussin (1866-1950). En 1946, Erdős y Atle Selberg (Medalla Fields 1950) obtuvieron una demostración que no recurría a métodos superiores del análisis. Era una demostración elemental, que no es lo mismo que sencilla. Este tipo de demostraciones elementales que no recurrían a los métodos superiores del cálculo diferencial e integral y de variable compleja, sino que se mantenía en los terrenos de la teoría de números, eran las que consideraba Erdős las ideales y a las que se dedicó mayormente. Aparte de la teoría de números, abordó temas importantes y difíciles en el área de la combinatoria, teoría de conjuntos, análisis clásico, geometría discreta, topología de conjuntos... extendiéndose a muchas otras áreas, entre ellas: probabilidad, topología, teoría de grupos, funciones complejas. Ofrecía premios por las soluciones de algunos problemas, variando el monto según la dificultad e hizo pagos desde 1 hasta 1000 dólares a quienes los resolvían (Fue un gran solucionador y un gran planteador de problemas, en contraste con la tendencia contemporánea de algunos matemáticos a la elaboración de teorías generales). Según la opinión de algunas personas que lo conocieron poseía la habilidad de hacer la pregunta adecuada a la persona adecuada. Fue un viajero incansable. Hombre amable y generoso que supo motivar, inspirar y entusiasmar a varias generaciones de matemáticos. Su estilo de vida era muy sencillo. En 1983 ganó el Premio Wolf, y conservó sólo 720 de los 50000 dólares que recibió. Como no podía faltar, algunos de sus trabajos están vinculados con el último teorema de Fermat. Un encantador resultado debido a Erdős es: "el conjunto de números amigables tiene densidad 0". Una pareja de enteros es amigable si cada uno es igual a la suma de los divisores propios del otro, como por ejemplo 220 y 284. Por cierto, todavía no se sabe si hay una infinidad de tales parejas. Una de las bromas que gustaba decir este peculiar matemático es la siguiente: "Cuando era niño, se decía que la Tierra tenía una antigüedad de dos mil millones de años. Ahora los científicos dicen que es de cuatro y medio miles de millones de años. Lo cual hace que yo tenga ahora una edad de dos y medio miles de millones de años". Dejó tras sí una leyenda que ha ido creciendo desde el día de su muerte entre los matemáticos, que lo idolatraban por su humanidad, su genialidad y su desapego por las causas del mundo. Tanto es así, que existe un homenaje que pertenece al acervo folklórico de la comunidad matemática: el cómputo del **número de Erdős** asignado personalmente a cada matemático, que se define de la siguiente manera:

Paúl Erdős tiene número de Erdős igual a cero; el número de Erdős de una persona es 1 si publicó en colaboración con Erdős, su número de Erdős es 2 si publicó con alguien que haya publicado con Erdős, su número de Erdős es 3 si publicó con alguien que haya publicado con alguien que haya publicado con Erdős, y así sucesivamente.

Evidentemente este es un asunto lúdico de los que gustan a los matemáticos, pero tiene sorprendentes connotaciones: Se han estudiado los números de Erdős de personalidades en el mundo de la ciencia y tecnología, resultando que los poseedores de medallas Fields, muchos premios Nóbel e incluso Bill Gates, tienen números de Erdős muy bajos. Gates tiene un número de Erdős igual a 4, Andrew Willes, el que consiguió demostrar el último teorema de Fermat lo tiene igual a 3; Einstein lo tenía igual a 2, e Ilya Prigogine igual a 6. El lingüista Noam Chomsky tiene un número de Erdős de 4. Es como si la cercanía a Erdős iluminara las mentes de los científicos... una hermosa leyenda en todo caso.

Paúl Erdős murió en Varsovia mientras participaba en un encuentro matemático, como no podía ser de otra forma. Tenía ya preparada su colaboración en otro congreso de teoría de números en Lituania, teniendo en su cartera el boleto para el viaje.