



## EDITORIAL

2005 fue declarado el año internacional de la Física, área de aplicación por excelencia de la Matemática. Históricamente la Física como ciencia no se ha originado de una *complejidad social* sino del esfuerzo de individuos particularmente interesados. Pero como algo contradictorio, cada vez que en la Física se produce un cambio en sus fundamentos, se suceden rupturas paradigmáticas en las ciencias fácticas; y un nuevo orden en estas ciencias acelera más el proceso siempre continuo de los cambios sociales. La *revolución newtoniana*, que llegó a su máxima expresión con el *Determinismo Biológico* de Charles Darwin y el *Determinismo Social* de Federico Engels, marcó toda una época de la humanidad. La posterior irrupción de la *Teoría de la Relatividad* de Albert Einstein, la *Mecánica Cuántica* de Max Planck y el *Principio de Incertidumbre* de Werner K. Heisenberg al inicio del siglo XX, inició un cambio total en el mundo que surgió de las ideas de Newton, marcando categóricamente la época que estamos viviendo, en lo social y en lo tecnológico.

La historia sigue su marcha, posiblemente se den nuevos cambios pero indudablemente, debemos estar preparados para asumirlos.

## REFLEXIONES

"Los poetas no enloquecen; los jugadores de ajedrez sí. Los matemáticos enloquecen, los artistas creadores muy rara vez. En ningún sentido... estoy atacando a la lógica. Lo único que estoy diciendo es que el peligro de enloquecer reside ahí y no en la imaginación".

GILBERT KEITH CHESTERTON

**Prof. Julio Natera**  
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

## CIENCIA Y PENSAMIENTO EN EUROPA: APOGEO Y CRISIS DE LA RAZON MODERNA 1848-1927

(Parte I)

**Luís Enrique Otero Carvajal**

Profesor Titular de Historia Contemporánea. Universidad Complutense. Madrid. España.

Publicado en: BAHAMONDE MAGRO, A. (coord.): *La época del imperialismo. Volumen 11 de la Historia Universal Planeta* dirigida por FONTANA, J. Barcelona, Planeta, 1992. ISBN: 84-320-9531-1 (84-320-9520-6 Obra completa).

A mediados del siglo XIX el imperio de la Razón brillaba en todo su esplendor. El programa de la Ilustración parecía plenamente realizado ante los ojos de la *burguesía* europea, que sobrepuesta del sobresalto de *las revoluciones de 1848* consolidaba su poder político, afianzado ya su poderío económico. La publicación en 1849 del *Discurso sobre el espíritu positivo* de Augusto Comte constituía la expresión del espíritu de la época. Los avances de la ciencia y el progreso tecnológico a ellos asociado parecían augurar un brillante porvenir. Esta confianza en el futuro, esa fe en el progreso, que descansaba en los logros alcanzados por la Razón, proporcionaba a las clases dirigentes del Viejo Continente la firme convicción de estar llamadas desempeñar una misión histórica, ahora ratificada sobre bases científicas, de la superioridad de la raza blanca y de la civilización por ella engendrada, que serviría de cobertura ideológica a la expansión de los imperios europeos. La aparición de *El Origen de las especies* de Darwin en 1859 y de *El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado* de Federico Engels en 1884, marcan la culminación de este proceso, que caracteriza a la civilización occidental desde la aparición de la época moderna. Determinismo biológico y determinismo social completan el recorrido intelectual de Occidente iniciado con la *revolución newtoniana*.

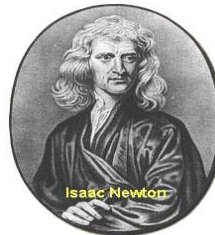
### I.- EL IMPERIO DE LA RAZON

Los hombres de la Ilustración eran conscientes de que su programa de refundación del conocimiento encontraba su máxima justificación en la revolución newtoniana, en tanto ésta alteraba radicalmente los fundamentos del conocimiento científico hasta entonces vigente. El lugar central asignado a la ciencia en *La Enciclopedia* y su explícita reivindicación de fundar sobre nuevas bases todo el sistema del conocimiento así lo atestiguan.

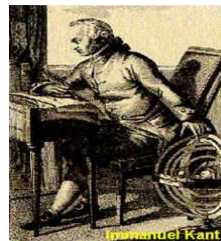
El gran éxito del sistema newtoniano a la hora de explicar los procesos físicos relacionados con el movimiento de los cuerpos y del sistema solar, así como el método científico empleado en los *Principia*, explican el vigor de la Filosofía Natural propuesta por Newton. El papel desempeñado por la Mecánica en el sistema newtoniano hizo que la representación mecanicista de la Naturaleza se transformase en dominante en la cultura occidental desde mediados del siglo XVIII.

### La representación determinista, culminación del proyecto de la Ilustración.

Lo que en Newton eran meros postulados en Kant adquirió el rango de absoluto. La extraordinaria influencia que tuvo la filosofía kantiana durante la primera mitad del siglo XIX contribuyó decisiva-



Isaac Newton



Immanuel Kant



Galileo

mente a que los físicos y matemáticos tomaran las leyes de la Física clásica por absolutamente necesarias. El concepto de Naturaleza defendido por Kant se constituyó así en la concepción dominante de la cultura occidental hasta la aparición de la Teoría de la Relatividad y la Mecánica Cuántica durante el primer tercio del presente siglo, instalándose en el centro de la *episteme* de la época moderna.

En la *Crítica de la Razón Pura*, Kant trató de establecer los fundamentos y los límites de la razón humana, a través de la realización de una síntesis superadora de las dos grandes corrientes del pensamiento occidental de la segunda mitad del siglo XVIII: el racionalismo de la Ilustración y el empirismo inglés. Kant era un newtoniano convencido cuando escribió la *Crítica de la Razón Pura*. Al sistema newtoniano adaptó primero sus principios; a éstos, después sus categorías, y a éstas, finalmente, su tabla de juicios. De Newton tomó asimismo las formas de la intuición -espacio y tiempo-. Y absolutizando a Newton, Kant afirmó que todo ello va necesariamente implicado en la naturaleza del espíritu humano, sin lo cual no es posible ningún tipo o forma de conocimiento.

(Continúa en la próxima página)

(Viene de la página anterior)

Kant afirmó la necesidad del principio de causalidad sobre la base de su teoría de los juicios sintéticos *a priori* de la matemática y la física puras, en la que los conceptos de espacio y tiempo constituyen las formas puras de la intuición sensible, los elementos esenciales de todo conocimiento. Para Kant el conocimiento *a priori* de los objetos era posible porque el propio intelecto regía la percepción de los mismos; de esta forma, Kant consideraba factible fundamentar una ciencia de estricto y necesario valor universal salvando el escepticismo de Locke y Hume.

En la solución de las antinomias propuesta por Kant en la *Crítica de la Razón Pura* se condensa el marco conceptual de la nueva representación cosmológica que dominó la época clásica hasta la aparición de la Teoría General de la Relatividad en 1916. "El Mundo no tiene un principio en el tiempo ni límite extremo en el espacio". En la tercera antinomia Kant sostenía que "la causalidad de la causa, que llega o empieza, ha empezado también y, según el principio del entendimiento, tiene necesidad, a su vez, de una causa". De esta manera, Kant situaba la ley de la causalidad como ley fundamental de la Naturaleza, condición imprescindible de toda posibilidad de conocimiento. Unas páginas más adelante Kant explicitaba con mayor contundencia si cabe el papel que desempeñaba la ley de la causalidad: "Esta ley de la Naturaleza, a saber, que todo lo que sucede tiene una causa,... por consiguiente, todos los acontecimientos son determinados empíricamente en un orden natural, esta ley, en virtud de la cual sólo los fenómenos pueden constituir una naturaleza y suministrar los objetos de una experiencia, es una ley del entendimiento en la que no está permitido, bajo ningún pretexto, apartarse o distraer ningún fenómeno, porque de otro modo se colocaría a este fenómeno fuera de toda experiencia posible, distinguiéndole con ello de todos los objetos de la experiencia posible para hacer de él un simple ser de razón y una quimera".

La contundencia de las palabras de Kant habla por sí solas del status que en su sistema filosófico detenta el principio de causalidad, razón de ser de la representación determinista de la Naturaleza. El sistema kantiano, que encuentra punto de apoyo en la reflexión de Spinoza sobre la causalidad, constituyó la expresión más elevada, en el terreno de la Filosofía, del programa mecanicista desarrollado en el campo de la Filosofía Natural durante los siglos XVII y XVIII, en el que el sistema newtoniano expuesto en los *Principia* representa la culminación de la revolución científica inaugurada por Copérnico, Kepler y Galileo.

Fue Pierre Simon de Laplace quien expresó de forma más acabada la visión de la representación determinista de la Naturaleza derivada del sistema newtoniano en el prefacio de su *Essai philosophique sur les probabilités*: "Así pues, hemos de considerar el estado actual del universo como el efecto de su estado anterior y como la causa del que ha de seguirle. Una inteligencia que en un momento determinado conociera todas las fuerzas que animan a la naturaleza, así como la situación respectiva de los seres que la componen, si además fuera lo suficientemente amplia como para someter a análisis tales datos, podría abarcar en una sola fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes del universo y los del átomo más ligero; nada le resultaría incierto y tanto el futuro como el pasado estarían presentes ante sus ojos".

### **El darwinismo y el determinismo biológico.**

La aparición de la teoría evolucionista de Darwin fue interpretada como la culminación de la representación determinista, tal como afirmó el gran físico vienés Ludwig Boltzmann en su conferencia ante la Academia Imperial de la Ciencia, el 29 de mayo de 1886:

"Si ustedes me preguntan por mi convicción más íntima, sobre si nuestra época se conocerá como el siglo del acero, o siglo de la Electricidad o del vapor, les contestaré sin dudar que será llamado el siglo de la visión mecanicista de la naturaleza, el siglo de Darwin".

Entre 1830 y 1859, año de la aparición de *El Origen de las especies* de Darwin, se desarrolló en Gran Bretaña un intenso debate sobre el problema del origen de los organismos, marcado por la necesidad que sentían los hombres de ciencia de encontrar una teoría metacientífica que permitiera explicar los fenómenos, y entre ellos el origen de las especies, sobre la base de la existencia de leyes naturales que debían regirse por los criterios científicos establecidos por la física newtoniana.

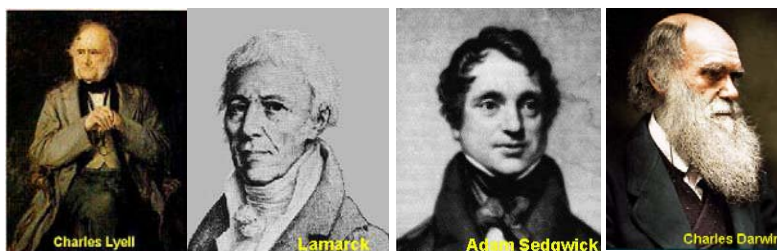
La aparición en 1844 de la obra de Chambers *Vestiges of the Natural History of Creation* (*Vestigios de la Historia Natural de la Creación*), de claros postulados evolucionistas, avivó dicho debate, que se prolongaría hasta 1875, fecha en la que las tesis darwinistas eran ya mayoritariamente aceptadas por la comunidad de científicos, y habían pasado a formar parte del acervo común de la mentalidad positivista dominante en los círculos ilustrados europeos.

En 1833 sir Charles Lyell publicó el segundo volumen de sus *Principles of Geology*, en el que planteó en toda su magnitud el problema sobre el origen de los organismos. En esta obra Lyell recurrió a la teoría de Lamarck (Jean-Baptiste de Monet), según la cual los cambios en la conducta provocan la aparición de nuevas formas orgánicas, además de plantear la generación espontánea de formas vivas y situar el origen del hombre en especies menos evolucionadas, como el orangután, para plantear el problema de la evolución de los seres vivos. Lyell se mostró en contra de las tesis lamarckianas acerca de la generación espontánea, y propugnó la estabilidad de las especies. A pesar de ello, Lyell atribuyó erróneamente a Lamarck la defensa de la noción de evolución en función del registro fósil, facilitando así la penetración del evolucionismo entre los científicos británicos, merced a la aparente certeza de la existencia de un registro fósil progresivo.

La importancia de los *Principles* reside en la íntima conexión establecida en ellos entre el evolucionismo y la idea de progreso. Lyell era consciente de que el evolucionismo representaba la más seria amenaza hacia las posiciones antiprogresivas de las que él era abanderado. A pesar de ello, se mostró partidario del carácter natural del origen de las especies, es decir, el hecho de que estas se encontraban sometidas a leyes naturales.

Los argumentos en pro y en contra de las tesis evolucionistas rebasaron ampliamente los límites del debate científico, en tanto afectaban al status de las creencias religiosas. En efecto, la interpretación literal de las Sagradas Escrituras se enfrentaba radicalmente a las tesis progresivas sobre el origen de los organismos. Aceptar la afirmación de la procedencia animal de la humanidad y mantener la creencia en la creación del Hombre a imagen y semejanza de Dios -pilar del cristianismo-, era realmente problemático.

(Continúa en la siguiente página)



(Viene de la página anterior)

Adam Sedgwick, en su discurso presidencial pronunciado en la *Geological Society* en 1831, al contrario que Lyell, se mostró convencido de que el hombre representaba la culminación de la Creación, en desacuerdo con las tesis de éste sobre la creación actual de especies. La oposición de Sedgwick al evolucionismo respondía a razones esencialmente teológicas, aunque tratara de fundamentarlas en criterios científicos, al compartir con Lyell la noción de una Creación providencial. Sin embargo, al igual que su colega, su aceptación de que el mundo se regía por leyes naturales invariables entraba de lleno en colisión con su visión teológica sobre el origen providencial de los organismos.

Una postura similar a la de Sedgwick era la mantenida por William Whewell, para quien la aparición de nuevas especies no podía considerarse una consecuencia evidente de la existencia de leyes naturales, aunque se mostraba contrario a aceptar que los hechos naturales pudieran obedecer a razones ajenas a las leyes de la naturaleza. La contradicción existente entre su *creacionismo* y su afirmación de leyes naturales generales, era resuelta por Whewell mediante la aceptación de la posible existencia de causas sobrenaturales no sujetas a leyes naturales conocidas, por cuanto el hecho sobrenatural de la creación escapa a la lógica de las leyes naturales, pero, una vez ocurrido, todo queda bajo el dominio de las leyes naturales. De esta forma, Whewell trataba de armonizar sus convicciones sobre la causalidad geológica, con su concepto racionalista de *vera causa* que aceptaba lo sobrenatural y su creencia teológica de la existencia de un Dios arquitecto supremo de la Naturaleza. Whewell se mostraba de acuerdo con los postulados antidireccionalistas de Lyell, a pesar del marcado carácter direccionalista de su obra, consciente de los peligros teológicos que entrañaba el direccionalismo.

Como ya se citó, la publicación anónima en 1844 de los *Vestiges of the Natural History of Creation* de Robert Chambers, de tendencia evolucionista, avivó considerablemente la polémica. Chambers extendía, al principio de su obra, la visión cosmológica de Laplace al mundo biológico, de manera que el origen de los organismos debía encontrarse sometido a la regularidad e inexorabilidad de las leyes naturales que estaban por descubrir, de manera similar a lo realizado por Newton en el campo de la física. Su confianza en esta posibilidad estaba basada en los resultados del registro fósil, que parecían mostrar con toda evidencia la evolución de los organismos desde las formas más primitivas hasta las más evolucionadas, en cuya cumbre se situaría el hombre. La oposición al evolucionismo de los *Vestiges* se manifestó con prontitud en los escritos de Adam Sedgwick, William Whewell y Thomas Henry Huxley, éste último ferviente defensor con posterioridad de la teoría darwinista. Si bien en este momento las tesis evolucionistas no se impusieron, es indudable que su publicación facilitó la aceptación posterior de *El Origen de las especies*, al proponer de manera explícita la generalización del sistema newtoniano al mundo de la materia viva, algo que incluso sus críticos difícilmente podían negar.

La aparición en 1843 del *System of Logic* de John Stuart Mill contribuyó a la aceptación del evolucionismo; en esta obra se mantenía que todo queda sujeto a la ley de causalidad universal, incluidas las ciencias sociales, por lo que incluso el comportamiento humano, no sólo su aparición en la Tierra, se encuentra sujeto a determinadas leyes naturales. La obra del pensador inglés Herbert Spencer discurre por derroteros similares. En sus *Principles of Phycology*, aparecido en 1855, apostaba con claridad por el evolucionismo para explicar no sólo la naturaleza física del hombre sino también su dimensión psicológica. En 1857 Spencer se decantaba por una explicación del mundo totalmente evolucionista.

Alfred Russell Wallace era también un evolucionista que intuía, inspirándose en los *Principles* de Lyell, que la solución al enigma del origen de los organismos se encontraba en la distribución geográfica. En el *Essay of the Principle of Population* de Thomas Robert Malthus, encontró en 1858 la idea que le llevaría al concepto de selección natural, por caminos paralelos a los recorridos por Darwin.

De hecho y aunque parezca paradójico Darwin se convirtió en un evolucionista por seguir las tesis del geólogo sir Charles Lyell, que desde 1835 era presidente de la de la Real sociedad geológica de Londres. En 1838 encontró la clave para la explicación del origen de las especies en la selección natural, provocada por la lucha por la existencia, después de conocer las tesis de Malthus, como el mismo puso de manifiesto: "*Llegué a la conclusión de que la selección es el principio del cambio al estudiar las producciones domésticas, y luego, al leer a Malthus, me di cuenta enseguida de cómo aplicar ese principio*". Darwin se mostraba, además, plenamente de acuerdo con las tesis de William Herschel y William Whewell sobre la validez del sistema newtoniano para explicar el origen de los organismos. De lo que se trataba era de encontrar una teoría general que fuera capaz de explicar el origen de las especies que estuviera en plena concordancia con el sistema newtoniano.

Su newtonianismo se vio confirmado por el conocimiento del *Cours de philosophie positive* del pensador francés Auguste Comte, y la importancia otorgada por éste a la ley de gravitación universal. Si Darwin demoró en veinte años la publicación de sus tesis, ello fue debido no sólo a la solidez con la que quería dotar sus argumentos frente a las previsibles críticas de los antievolucionistas, sino también a su deseo de presentar su teoría de una forma general, al estilo newtoniano, en el que la selección apareciera como la ley natural de la evolución de las especies.

En *El Origen de las especies*, cuya primera edición fue publicada por el londinense John Murray en 1859, Darwin recurrió, para presentar su teoría, al método hipotético-deductivo empleado por Newton. A partir de ahí, desarrolló las tesis malthusianas para explicar la lucha por la supervivencia de las especies, en función de su crecimiento geométrico frente al desarrollo aritmético de las fuentes alimentarias. Una vez establecido el principio de la lucha por la existencia, Darwin planteó el mecanismo de la selección natural sobre la base de la adaptabilidad al medio, por la cual los organismos que incorporan mejoras heredables mostraban mayores posibilidades para sobrevivir y reproducirse que los que no lo hacían o desarrollaban variaciones heredables desfavorables. De forma paralela a la selección natural, y complementaria a ésta, se desarrollaba la selección sexual por mediación del macho y/o de la hembra. En *El Origen de las especies* Darwin presentó íntimamente asociadas la evolución y la selección natural, y eliminó cualquier referencia a la generación espontánea; de esta forma organizaba su teoría como un todo coherente, que respondía plenamente a las exigencias de una ley natural de carácter universal, acorde con los presupuestos epistemológicos de raíz newtoniana.

*Continuará en el próximo número...*

## TRABAJANDO EN CÁLCULO

### Teoremas del Cálculo Diferencial. Ejemplos.-

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

En un número anterior se enunció el Teorema de Valor Medio o de Lagrange. Ahora mostraremos algunos ejemplos donde se aplica dicho teorema.

**1) Verifique el Teorema de Lagrange con la función  $f(x) = x^2 - x - 5$  en el intervalo  $[0, 3]$ .**

**Solución:**

La función es polinómica, por lo que en  $[0, 3]$  es continua y derivable.

Según el teorema, existe un  $c \in [0, 3]$  tal que:  $f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$

Obtengamos la primera derivada y evaluémosla para  $c$ :

$$f(x) = x^2 - x - 5 \Rightarrow f'(x) = 2x - 1 \Rightarrow f'(c) = 2c - 1$$

Calculemos ahora el valor de  $f'(c)$ :

$$f'(c) = \frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = \frac{(3^2 - 3 - 5) - (0^2 - 0 - 5)}{3} = \frac{1 - (-5)}{3} = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow f'(c) = 2$$

Calculando a  $c$ :

$$f'(c) = 2c - 1 = 2 \Rightarrow 2c - 1 = 2 \Rightarrow c = \frac{3}{2} \in (0, 3)$$

La existencia de este valor de  $c$  asegura que se cumpla el Teorema de Lagrange.

**2) Verifique el Teorema de Valor Medio o de Lagrange con la función  $f(x) = x \cdot \ln x$  en el intervalo  $[1, e]$ .**

**Solución:**

La función dada consiste en un producto de dos funciones, ambas continuas en  $[1, e]$  y derivables en  $(1, e)$ .

Obtengamos la derivada de la función y evaluémosla para  $c$ :

$$f(x) = x \cdot \ln x \Rightarrow f'(x) = 1 + \ln x \Rightarrow f'(c) = 1 + \ln c$$

Calculemos ahora el valor de  $f'(c)$ :

$$f'(c) = \frac{f(e) - f(1)}{e - 1} = \frac{e \cdot \ln e - 1 \cdot \ln 1}{e - 1} = \frac{e}{e - 1} \Rightarrow f'(c) = \frac{e}{e - 1}$$

Calculando a  $c$ :

$$f'(c) = 1 + \ln c = \frac{e}{e - 1} \Rightarrow \ln c = \frac{1}{e - 1} \Rightarrow c = e^{\frac{1}{e - 1}} \approx 1,79 \in (1, e)$$

La existencia de este valor de  $c$  asegura que se cumpla el Teorema del Valor Medio o de Lagrange.

(Viene de la página anterior)

3) Verifique que para toda función cuadrática de la forma  $f(x) = Ax^2 + Bx + C$  en un intervalo  $[\alpha, \beta]$ , el punto cuya existencia asegura que se cumpla el Teorema del Valor Medio o de Lagrange, es el punto medio de dicho intervalo.

**Solución:**

Siendo función polinómica, es continua y derivable.

Obtengamos la derivada y la evaluamos para  $c$ :

$$f(x) = Ax^2 + Bx + C \Rightarrow f'(x) = 2Ax + B \Rightarrow f'(c) = 2Ac + B$$

Calculemos ahora el valor de  $f'(c)$ :

$$f'(c) = \frac{f(\beta) - f(\alpha)}{\beta - \alpha} = \frac{(A\beta^2 + B\beta + C) - (A\alpha^2 + B\alpha + C)}{\beta - \alpha}$$

$$\Rightarrow f'(c) = \frac{(A\beta^2 + B\beta + C) - (A\alpha^2 + B\alpha + C)}{\beta - \alpha}$$

Calculando a  $c$ :

$$f'(c) = 2Ac + B = \frac{(A\beta^2 + B\beta + C) - (A\alpha^2 + B\alpha + C)}{\beta - \alpha}$$

$$2Ac + B = \frac{A(\beta^2 - \alpha^2) + B(\beta - \alpha)}{\beta - \alpha}$$

$$2Ac + B = \frac{A(\beta + \alpha)(\beta - \alpha) + B(\beta - \alpha)}{\beta - \alpha}$$

$$2Ac + B = A(\beta + \alpha) + B$$

$$\Rightarrow c = \frac{A(\beta + \alpha) + B - B}{2A} = \frac{\beta + \alpha}{2}$$

$$\Rightarrow c = \frac{\beta + \alpha}{2}$$

El punto cuya existencia asegura que se cumpla el Teorema del Valor Medio o de Lagrange en el intervalo  $[\alpha, \beta]$ , es el punto medio de dicho intervalo.

**Prof. Rafael Ascanio H.**

---

**ÍNDICE CRONOLÓGICO DE LA MATEMÁTICA (Parte XI)**

La cronología entre 1675 DC y 1700 DC

**1675:** *La Hire* publica *Sectiones conicae*, el cual es el trabajo más importante sobre secciones cónicas.

**1675:** *Leibniz* utiliza la moderna notación para las integrales por primera vez.

**1676:** *Leibniz* descubre las diferenciales de funciones básicas, independientemente de *Newton*.

**1677:** *Leibniz* descubre las reglas para diferenciar productos, cocientes y función de una función.

**1678:** *Giovanni Ceva* publica “*De lineis rectis*” que contiene "el teorema de Ceva."

**1678:** “*La Aritmética de Cocker*” se publica dos años después de la muerte de *Cocker*. Se harían más de 100 ediciones de la misma durante los próximos 100 años.

**1679:** *Leibniz* introduce la aritmética binaria. Esta será publicada en 1701.

**1680:** *Cassini* estudia la “*curva de Cassinian*” que es el lugar geométrico de un punto cuyo producto de las distancias a dos focos fijos es constante.

**1682:** *Tschirnhaus* estudia *curvas catacústicas*, que se refieren a la emisión de rayos por una fuente desde un punto reflexión sobre una curva dada.

**1683:** *Seki Kowa* publica un tratado con el que se introduce por primera vez a los determinantes. Considera soluciones enteras para  $ax - by = 1$  donde  $a$  y  $b$  son enteros.

**1684:** *Leibniz* publica los detalles de su cálculo diferencial en *Nova Methodus pro Maximis et Minimis, itemque Tangentibus*. Contiene la  $d$  familiar, y las reglas para calcular las derivadas de potencias, productos y cocientes.

**1685:** *Wallis* publica *De Algebra Tractatus* (Tratado de Álgebra) que contiene la primera publicación del teorema del binomio de *Newton*. Hizo las notables contribuciones conocidas de *Harriot*.

**1685:** *Kochanski* presenta un método aproximado para encontrar la longitud de la circunferencia de un círculo.

**1687:** *Newton* publica “*The Principia*” o “*Philosophiae naturalis principia matemática*” (Los Principios Matemáticos de Filosofía Natural). En este trabajo, reconocido como el libro científico más grande escrito en la historia, *Newton* presenta sus teorías sobre movimiento, gravedad, y mecánica. Sus teorías explican las órbitas excéntricas de cometas, las mareas y sus variaciones, la precesión del eje de la Tierra, y movimiento de la Luna.

**1690:** *Jacob Bernoulli* utiliza la palabra "integral" por primera vez para referirse al área bajo una curva.

**1690:** *Rolle* publica *Traité d'algèbre* sobre la teoría de ecuaciones.

**1691:** *Jacob Bernoulli* inventa las coordenadas polares, un método que describe la localización de puntos en el espacio utilizando ángulos y distancias.

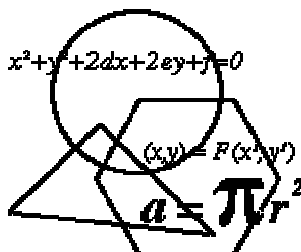
**1691:** *Rolle* publica *Méthods pour résoudre les égalités* que contiene el Teorema de *Rolle*. Para su prueba utiliza el método de *Hudde*.

**1692:** *Leibniz* introduce el término "coordenada."

**1693:** *Halley* publica sus tablas de mortalidad para la ciudad de Breslau (ahora Wroclaw) en Polonia. Sus tentativas de relacionar mortalidad y edad en una población, son una prueba altamente influyente en la producción futura de tablas actuariales de seguros de vida.

**1694:** *Johann Bernoulli* desarrolla la “*Regla de L’Hôpital*”.

**1696:** *Johann Bernoulli* propone el problema de los *brachistochrone* y desafía a resolver otros. *Johann Bernoulli*, *Jacob Bernoulli* y *Leibniz* los resuelven todos.



### MATEMÁTICOS DE NUESTRO TIEMPO (3)

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.



**Karen Keskulla Uhlenbeck**  
(24/08/1942, Cleveland, Ohio, USA )  
Ecuaciones diferenciales en Derivadas Parciales,  
Simetrías infinitas algebraicas, Cálculo variacional,  
Variedades multidimensionales.

Su padre era ingeniero y su madre artista. Su trabajo ha sido de extrema importancia en el sentido de dotar de herramientas analíticas y geométricas a los desarrollos de otros matemáticos actuales como Donaldson o Witten. Entre las muchas menciones recibidas por Uhlenbeck mencionemos su elección como miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias en 1985 y de la Academia Nacional de Ciencias al año siguiente. Sus artículos editoriales en diferentes publicaciones científicas han sido ingentes y de una excepcional calidad. Trabaja en la actualidad en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Austin, Texas, EEUU. En diciembre del 2000 recibió la Medalla a la Ciencia en Washington.



**Lenore Blum** (1943, New York, USA )  
Matemática computacional, Algoritmos, Lógica,  
Análisis Numérico, Geometría algebraica, Teoría de la  
computación real y compleja.

Hija de una maestra de escuela de Nueva York y de un trabajador de transportes, residió en Caracas, Venezuela, en su niñez.

Se doctoró en 1968 con una tesis sobre Estructuras Algebraicas.

Es miembro del Consejo de la Sociedad Matemática Americana.

Ha sido impresionante la contribución de Blum a la investigación matemática, en particular una Teoría Matemática de la Inferencia Inductiva, Información y Control, que publicaría conjuntamente con su marido, Manuel Blum.

Desde 1999 es profesora de la Universidad Cornegie Mellon.



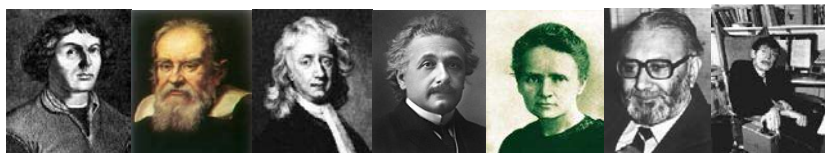
**Krystyna M Trybulec Kuperberg**  
(17/07/1944, Tarnow, Polonia)  
Teoría de los Sistemas dinámicos,  
Problema de los tres cuerpos, Conjetura de  
Seifert, Problema de Knaster.

Su nombre de soltera era Krystyna M. Trybulec, hija de un matrimonio de farmacéuticos de su pueblo natal. Por su extraordinario trabajo ha recibido varios premios, siendo quizás el más prestigioso el recibido en 1995, el Alfred Jurzykowski Award, por la Fundación Kosciuszko. Ha recibido también, al año siguiente, el Premio de Investigación en Ciencias Matemáticas de la Universidad de Auburn, Alabama -EEUU. Ha sido elegida para formar parte del Consejo de la Sociedad Matemática Americana.

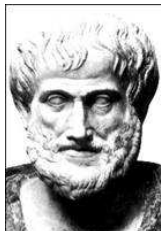
## HISTORIA DE LA FÍSICA (Parte III)

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.



### De Aristóteles a Ptolomeo en el mundo greco – romano



**Aristóteles, el más influyente de los filósofos griegos, legó una visión astronómica y del movimiento de los cuerpos celestes que perduró a lo largo de siglos.**



**La creación de una escuela en torno a la cual se agrupara una comunidad de "sabios" con sus discípulos para alimentar el debate y propiciar la transmisión y enriquecimiento de los conocimientos, nació en Atenas con instituciones como la Academia que sobrevive durante siglos hasta la primera etapa del Medioevo, cuando el emperador Justiniano ordena en el siglo VI su definitivo cierre.**



**La población de Alejandría tenía una maravillosa diversidad. Macedonios y más tarde romanos, sacerdotes egipcios, aristócratas griegos, marineros**

Los filósofos griegos ofrecieron las primeras hipótesis sobre la diversidad del mundo material y su unidad a partir del reconocimiento de una o varias sustancias fundamentales y sus transformaciones. A la concepción materialista del mundo, nueva por principio, se opondría, casi desde su inicio la visión idealista que se hacía heredera de elementos de la tradición religiosa.

En Mileto (Asia Menor), comienza la filosofía. Esta aparece como una actividad privativa de la clase dominante, y el trabajo físico es relegado a esclavos. La Escuela de Mileto dio el trascendental paso de la descripción mitológica a la explicación racional del mundo y al hacerlo combina una aguda observación de los fenómenos naturales con una rica reflexión imaginativa.

Con Pitágoras (582 – 500 a.C.) y sus seguidores se aprecia una vuelta a la tradición religiosa. La Escuela de Pitágoras realiza valiosas contribuciones al desarrollo de la Geometría y la Astronomía, al tiempo que propone una imagen del universo presidida por concepciones matemáticas que se relacionan con una visión mística del ser.

Casi un siglo después del apogeo de la Escuela de Mileto, surge la idea defendida por Empédocles de Agrigento (490-430 a.C.) de que no hay que buscar un único principio de todo lo existente sino que en varios se resume de forma más completa la multiplicidad de las cosas. Y así Empédocles propone considerar el agua de Tales, el fuego de Heráclito, el aire de Anaxímenes, y a ellos suma la tierra. A la materialidad de estos principios le incorpora la cualidad de los contrarios expresada en términos de "amor" para indicar la afinidad, y "odio" para señalar la repulsión.

La hipótesis sobre la naturaleza atómica de la sustancia, y la noción que de ella se deriva acerca de su composición como mezclas de diferentes átomos que se diferencian entre sí por sus tamaños y formas, resulta una integración en la polémica entre la razón y los sentidos que se desarrolla en la ciudad de Abdera en el siglo V a.C. Demócrito (460 – 370 a.C.), uno de los más altos representantes de la Escuela Atomística, precedió a Dalton en unos 20 siglos.

Con Platón (428 – 347 a.C.) se funda la Academia y la filosofía griega gira hacia la tradición pitagórica. La primacía de las ideas sobre "el mundo exterior" y la imposibilidad de alcanzar un conocimiento a través de la experiencia es una constante de los diálogos platónicos. En otras palabras: Platón niega el uso de la observación y la experiencia sensible como método de investigación de la realidad. Poniendo las miras en el conocimiento de ideas como: virtud, bondad, belleza la retórica de Platón se vuelve ininteligible al admitir que todo conocimiento es mero recuerdo (anamnesis) e insistiendo en que la teoría de la reminiscencia descansa en las relaciones entre el alma y el mundo inmaterial de las ideas.

De cualquier modo en el marco de la tradición pitagórica se destacan diferentes trabajos sobre Geometría y Astronomía. Hacia el año 450 a.C., los griegos comenzaron un fructífero estudio de los movimientos planetarios.

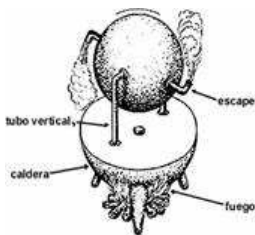
Filolao (siglo V a.C.), discípulo de Pitágoras, creía que la Tierra, el Sol, la Luna y los planetas giraban todos alrededor de un fuego central oculto por una 'contratierra' interpuesta. De acuerdo con su teoría, la revolución de la Tierra alrededor del fuego cada 24 horas explicaba los movimientos diarios del Sol y de las estrellas.

(Continúa en la próxima página)

fenicios, mercaderes judíos, visitantes de la India y del África subsahariana — todos ellos, excepto la vasta población de esclavos— vivían juntos en armonía y respeto mutuo durante la mayor parte del período que marca la grandeza de esta ciudad. Pero la mayor maravilla de Alejandría era su biblioteca y su correspondiente museo (en sentido literal, una institución dedicada a las especialidades de las Nueve Musas). Este lugar fue en su época el cerebro y la gloria de la mayor ciudad del planeta, el primer auténtico instituto de investigación de la historia del mundo.



Aristarco de Samos (310 – 230 a.C.), al defender la hipótesis de que la Tierra gira sobre su eje y que junto con los demás planetas gira en torno al Sol, está iniciando la polémica filosófica acerca de la fiabilidad de los sentidos, y la contraposición entre la contemplación y el intelecto, la observación y el razonamiento. La hipótesis de Aristarco fue rechazada por la mayoría de la comunidad de los filósofos griegos que contemplaban a la Tierra como un globo inmóvil alrededor del cual giran los ligeros objetos celestes. Debieron pasar siglos antes que Copérnico retomara estas ideas, pero otra vez y en un escenario bien distinto, encontrarían un rechazo oficial.



La eolípila, considerada el ingenio precursor de la turbina de vapor fue diseñada y construida por un célebre matemático e inventor de Alejandría. Herón (126 a.C.- 50 a.C.), se adelantó en más de un milenio al invento de la máquina de vapor de Watt. La transformación de la energía térmica en trabajo mecánico

(Viene de la página anterior)

El modelo de Filolao más tarde encontraría contraposición en las ideas de Eudoxio de Cnido (¿406? - 355 a.C.) quien hacia el 370 a.C., explicaba los movimientos observados mediante la hipótesis de que una enorme esfera que transportaba las estrellas sobre su superficie interna, girando diariamente, se desplazaba alrededor de la Tierra. Además, describía los movimientos solares, lunares y planetarios diciendo que dentro de la esfera de estrellas había otras muchas esferas transparentes interconectadas que giran de forma diferente. Es la teoría conocida como sistema geocéntrico que retomada siglos más tarde por astrónomos de la Escuela de Alejandría permanece inalterada durante más de un milenio.

El más influyente de los filósofos griegos Aristóteles de Estagira (384 – 322 a.C.) ingresó en la Academia a los 17 años y solo la abandonó veinte años después, cuando a la muerte de su fundador, advirtió una tendencia a desviar la filosofía hacia la formalización matemática. Años más tarde ingresa en el Liceo, institución en la que enseñaría durante 13 años. En el Liceo, los discípulos no solo cultivaban la observación, sino que coleccionaban algunos materiales para apoyar el método inductivo que desarrollaban en sus investigaciones. Está claro entonces que Aristóteles rompe con el universo ideal platónico y admite la cognoscibilidad del mundo sobre la base de la experiencia y de la razón. Su obra penetra diversos ámbitos como la Lógica, Ética y Política, Física y Biología.

En el caso de la Física planteó tres principios básicos para explicar el movimiento de los cuerpos, a saber: no hay movimiento sin un ser que se mueva en el tiempo y el espacio; no existe movimiento sin motor y la acción del motor sobre el móvil solo es posible por contacto.

Al intentar explicar el movimiento mecánico, Aristóteles introdujo las ideas del movimiento natural como aquel en el que el objeto tendía a ocupar su lugar natural, en función de su masa, en una escala de posiciones de arriba hacia abajo; y el movimiento repentino o violento debido a un agente motor, antinatural, y que no podía, en fin de cuentas, predominar sobre la tendencia natural. De esta suerte, introdujo, las ideas de movimiento y reposo.

La visión astronómica de Aristóteles propone la delimitación de dos regiones: la región terrestre, que ocupa el espacio sublunar, es sede del elemento más pesado (la tierra) y de los elementos responsables de la naturaleza mutable de las cosas; y la región supralunar que la considera eterna, inmóvil y constituida por una sustancia diferente, totalmente inerte, a la que denomina éter.

Aristóteles aporta también una doctrina general de “las simpatías” y las “antipatías” de las cosas, en el marco de la cual pretende explicar la atracción específica del imán sobre el hierro. Antes Tales había recurrido a un criterio animista al atribuirle “alma” al imán. Empédocles esbozó una teoría mecanicista de la atracción magnética que fuera desarrollada por los atomistas, especialmente por Lucrecio al considerar la acción del imán sobre el hierro como resultado de emanaciones atómicas.

Con el debilitamiento del Imperio Griego y el florecimiento de lo que se llamó los “reinos helenísticos” surgió el gran desarrollo de Alejandría, ciudad fundada en Egipto por Alejandro Magno (356 – 323 a.C.), y bajo los reinados de Ptolomeo I (305 – 285 a.C.) y Ptolomeo II (285 – 246 a.C.) nació y se desarrolló el “Museo” (dedicado a cultivar las musas y que es considerado como una relevante universidad), adjunto al cual se creó la más importante biblioteca de esos tiempos. En este Museo se fueron congregando los pensadores más significativos de la época y constituyeron lo que se llamó La Escuela de Alejandría.

Dentro de las principales aportaciones de esta Escuela se halla la recopilación realizada por Euclides, matemático y profesor (cerca del 300 a.C.) en su libro “Elementos”. Esta obra junto a los trabajos de los sabios del Oriente Medio a orillas del Egeo, como Eudoxo de Cnido, y Apolonio de Perge, constituyeron el corpus de conocimientos que posibilitó el desarrollo de la Astronomía desde Ptolomeo hasta Kepler en el siglo XVII.

En este período se destaca la obra de Arquímedes (287-212 a.C.), notable matemático e inventor griego, que hiciera sobresalientes aportaciones a la Geometría Plana y del Espacio, Aritmética y Mecánica. En Mecánica, Arquímedes definió la ley de la palanca y se le reconoce como el inventor de la polea compuesta. Durante su estancia en Egipto inventó el ‘tornillo sin fin’ para elevar el agua de nivel. Arquímedes es conocido sobre todo por el descubrimiento de la ley de la Hidrostática, el llamado principio de Arquímedes.

(Continúa en la próxima página)

constituyó un descomunal paso de avance del hombre que comenzó a producir máquinas con la potencia mostrada por 100 o más caballos (horsepower), pero la sociedad esclavista del imperio greco-romano no contenía en el orden del día la necesidad de aprovechar ventajosamente la energía del vapor. La eolipia de Herón fue olvidada en el baúl de las curiosidades.



Ante el asedio durante tres años del general romano Marcelo a su natal Siracusa, el genio de Arquímedes fue consagrado a la defensa de su ciudad. Conquistada finalmente, la leyenda cuenta que es asesinado por un soldado romano al sentirse ofendido por el sabio que es molestado cuando trabajaba absorto sobre la arena de la costa. Desde todos los tiempos, una y otra vez la humanidad pierde con la guerra y la conquista a sus hijos, en ocasiones genios, y en cualquier caso vidas irrepetibles.



Hypatia, filósofa de Alejandría en el período de decadencia del Imperio romano, fue víctima de un horrible crimen de extremistas cristianos un siglo después que los paganos asesinaran a Catalina, una erudita alejandrina cristiana. La intolerancia llega hasta nuestros días...

(Viene de la página anterior)

En el año 240 a.C., un siglo después de la obra aristotélica, Eratóstenes (¿284?-192a.C.), quien fuera director de la Biblioteca de Alejandría, desarrolla los cálculos matemáticos necesarios para medir la circunferencia terrestre obteniendo como resultado 40222 Km, valor muy aproximado al real.

Con la desaparición del gran imperio consolidado por Alejandro, y el posterior sometimiento de los pueblos greco – parlantes al poder de los romanos (Grecia es convertida en provincia romana en el 146 a.C.), quedó seriamente comprometido el avance del saber científico. El aletargamiento de las ciencias en este período se ha relacionado con la falta de interés de la cultura romana por los saberes científicos – filosóficos.

La tradición de la Astronomía griega en Alejandría se mantiene viva por la labor, entre otros, de Hiparco de Nicea (s. II a.C.) que, considerándose el creador de la Trigonometría, fue el primero en elaborar tablas que relacionaban las longitudes de los lados en un triángulo las que usa para estimar la distancia tierra – luna en 386100 Km valor muy cercano al real y para elaborar sus mapas estelares en los que traslada sus observaciones a planos.

Las ideas geocéntricas de Hiparco sobre el movimiento de los astros, influyen en Claudio Ptolomeo, astrónomo griego nacido en Egipto (s. II), que convierte tales hipótesis en un sistema coherente de amplio poder explicativo y predictivo. La compleja técnica utilizada para describir los movimientos de la Luna y el Sol, sobre la base de las posiciones de unas mil estrellas brillantes constituyentes de un mapa estelar, aparece descrita en su gran obra el Almagesto.

El éxito durante 13 siglos de la teoría ptolomeica se basó en la concordancia de los resultados de las mediciones que se realizaban en esa época, de limitada exactitud, con los movimientos observados de los cuerpos celestes; la capacidad de predicción de esos movimientos; la correspondencia de esas ideas con las observaciones del sentido común; y la legitimación de las ideas religiosas – filosóficas que se abrieron paso en la época y que perduraron durante el largo periodo de la Edad Media.

Se inauguraba así un período de estancamiento en el mapa europeo mientras la cultura árabe a partir del siglo VII se expande, bebe de otras fuentes y se enriquece hasta llegar al liderazgo de toda una época.

## BIBLIOGRAFÍA:

Fieser J. (2001): *Aristotle (384-322 BCE.) Overview*. The Internet Encyclopedia of Philosophy. <http://www.utm.edu/research/iep/a/aristotl.htm>

IDEM: *The Academy*. The Internet Encyclopedia of Philosophy. <http://www.utm.edu/research/iep/a/academy.htm>

IBIDEM: *Greek Philosophy*. The Internet Encyclopedia of Philosophy. <http://www.utm.edu/research/iep/g/greekphi.htm>

García L.C. (1997): De la máquina de vapor al cero absoluto. Capítulo I Bosquejo histórico. Fondo de Cultura Económica. México. <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/05/htm/maqvapor.htm>

Golovanov Y. (1990): *Arquímedes*. Semblanzas de grandes hombres de ciencia, 10 -14. Editorial Progreso. Moscú.

O'Connor J.J.; Robertson E.F.(1996): *Democritus de Abdera*. School of Mathematics and Statistics; University of San Andrews. <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/%7Ehistory/Mathematicians/Democritus.html>

IDEM: *Pythagoras of Samos*. School of Mathematics and Statistics; University of San Andrews. <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/%7Ehistory/Mathematicians/Pythagoras.html>

Russell B. (1961): *Democritus , History of Western Philosophy*. London. 82-90.

The University of Alabama (1999): *Hypatia, Natural Philosopher (355? - 415 CE). 4 000 years of women in Science*. Department of Physics & Astronomy. <http://www.astr.ua.edu/4000WS/HYPATIA.html>

Zubov V. P. (1962): *La Física en Grecia y Roma antiguas*. Las ideas básicas de la Física, ensayos sobre su desarrollo. 28 – 80. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo.

## CEREBRO – COMPORTAMIENTO HUMANO Y ESTILOS DE APRENDIZAJES

MsC. BETTY ALEJO - MsC. MACRI FERNÁNDEZ – MsC. YELITZA MARTÍNEZ  
Estudiantes Regulares Programa Doctorado en Educación-UC  
Curso: Epistemología General y de la Educación  
Facilitador: **Dr. Karim Afcha.**

### BASES NEUROFISIOLÓGICAS

El estudio del cerebro en sus características anatómicas -fisiológicas ha logrado identificar y establecer la participación de las áreas cerebrales en la realización de actividades específicas y de los mecanismos que a través del aprendizaje pueden reorientarse hacia el logro de nuevas formas de pensar con el empleo de estrategias metodológicas **innovadoras** a fin de desarrollar el pensamiento holístico. Significa entonces, que existe la necesidad de **conocer la funcionalidad total del cerebro**, puesto que, en la actualidad concurre una realidad comprobada que **el hombre puede modificar su conducta y acción por medio del entrenamiento consciente de la actividad cerebral.**

En efecto, el **tejido nervioso** es uno de los centros de integración y control principal del cuerpo, conjuntamente con el sistema **endocrino** y vasos sanguíneos. A pesar de la compleja organización del sistema nervioso, consiste solo de dos tipos principales de células: **NEURONAS** (Conducción del impulso nervioso y funciones especiales: Pensamiento, actividad de control de músculos, regulación de las glándulas y la **NEUROGLÍA** (sostienen a la neurona). Entonces, el sistema nervioso ayuda a controlar e integrar todas las actividades corporales por medio de los cambios de sensaciones (sensoriales), interpretados (integrativos) y reaccionar ante ellos (motores). Los impulsos nerviosos **se conducen por medio de uno o dos tipos de sinapsis: ELÉCTRICA** (Impulso nervioso pasa de una célula a otra estructura tubular proteica pequeña denominada unión vacía) y **QUÍMICA**, una neurona secreta una sustancia química denominada **NEUROTRANSMISORES** (Fabricados en las neuronas y se almacenan en los bulbos terminales). Con base en el neurotransmisor que se produzca, las fibras autónomas pueden ser **COLINÉRGICAS** (liberan **ACETILCOLINA**, produce excitación en el cerebro) o **ADRENÉRGICAS** (libera la **NORADRENALINA**, concentrada en el tallo cerebral, hipotálamo, cerebelo, corteza cerebral, medula espinal y esta implicada en el mantenimiento de la vigilia y regulación de emociones).

(Viene de la página anterior)

En cuanto a la organización del sistema nervioso central esta constituido por el ENCÉFALO Y MEDULA ESPINAL. El encéfalo, es el conjunto de los centros nerviosos contenidos en la base craneal y comprende al CEREBRO (1000 billones de neuronas), TALLO CEREBRAL (Bulbo raquídeo, protuberancia anular, mesencéfalo o cerebro medio y el extremo inferior del tallo cerebral que continua hasta la medula espinal); DIENCÉFALO (ubicado por arriba del tallo cerebral y formado por el tálamo e hipotálamo) y el CEREBELO (ubicado debajo del cerebro posterior al tallo cerebral).

Las funciones del cerebro son numerosas y complejas. De manera general, la corteza cerebral se divide en áreas SENSITIVAS (Interpretan los impulsos sensitivos), MOTORAS (Controlan el movimiento muscular) y de ASOCIACIÓN (Regula los procesos emocionales e intelectuales). El cerebro humano y su fisiología pueden ser mejor comprendidas cuando se estructura el cerebro en hemisferios cerebrales. Cada hemisferio procesa la información que recibe de distintas maneras, es decir, formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio. El sistema escolar venezolano tiende a privilegiar el hemisferio lógico (Izquierdo) sobre el hemisferio derecho, puesto que, el diseño curricular actual aún le otorga mucha importancia a las materias de matemática y lenguaje.

Por consiguiente, el HEMISFERIO CEREBRAL IZQUIERDO, esta especializado en producir y comprender los sonidos del lenguaje en forma secuencial y lineal, de la escritura, controla los movimientos hábiles y los gestos de la mano derecha, ubica en un orden secuencial los datos que recibe, se encarga del cálculo lógico, responsable, técnico, hiperracional, enemigo del cambio, autocrático, de los itinerarios prefijados, permite organizar la vida en forma práctica. En síntesis, este hemisferio detalla lo analítico porque reconoce los elementos que conforman un todo, es lineal, secuencial y temporal porque va de un punto a otro, paso a paso en función del tiempo que tarda en reconocer que un estímulo precede al siguiente. Realiza funciones que requieren el pensamiento lógico, elementalista y atomista. Recibe la información dato a dato y procesa en forma lógica, causal y sistémica. Razona verbal y matemáticamente, es decir, toda decisión depende de la anterior. Es preponderantemente simbólico, abstracto y proposicional, funciona y está relacionado directamente con la mente consciente.

No obstante, el HEMISFERIO DERECHO (La importancia de su descubrimiento apuntan a Sperry, Bogen y Gazzanica), considerado como el universo del pensamiento sin lenguaje, de las funciones no verbales, de la percepción espacial y la formulación de los diferentes conceptos que parte desde lo matemático hasta lo musical, aprende del todo a la parte (Imagen global). No analiza la información, la sintetiza, es relacional, no le preocupa las partes en si sino saber cómo encajan y relacionan. Desarrolla las funciones que requieren el pensamiento o la visión intelectual sintética y simultánea de varias cosas a la vez. Este hemisferio está dotado analógica, metafórica, alegórica e integral y habilitado en el reconocimiento de rostros, formas visuales e

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

imágenes táctiles, parte del inconsciente. En resumen, el hemisferio derecho combina elementos y los sintetiza en conjuntos, tratando la información de manera simultánea o en paralelo. Es el apoyo del pensamiento videospacial, de la intuición e inspiración, imaginativo, creativo, toma iniciativas. Además, se le conoce como artístico, emotivo, creativo, espiritual, cualitativo, metafórico, analógico y sofisticado.

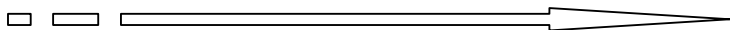
El diferente funcionamiento de los hemisferios cerebrales en la percepción implica que debe hacerse uso de ambos procesos, con el propósito de obtener la flexibilidad mental requerida para enfrentar la complejidad de la información en la época post moderna.

Cabe agregar, que las localizaciones cerebrales han dado origen al conocimiento de las preferencias cerebrales, las cuales en lenguaje pedagógico podrían traducirse en los estilos de aprendizajes, conocidos como auditivos, visual y kinestésico. De allí que, se requiere del conocimiento de las funciones de los hemisferios cerebrales a objeto de evitar imponer técnicas metodológicas que prevalezcan un solo estilo de aprendizaje.

Finalmente, en este papel de trabajo se hace énfasis en las prácticas educativas relacionadas con el HEMISFERIO DERECHO puesto que, en la actualidad son las menos empleadas en la didáctica educativa. Por esta razón, las técnicas de aprendizajes que favorecen el desarrollo total del cerebro son: LA METÁFORA, LA ANALOGÍA, LA COMPARACIÓN, LA PARÁBOLA, REPRESENTACIÓN VISUAL, EL DIBUJO, LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA, LOS ESQUEMAS Y GRÁFICOS, TABLA CRONOLÓGICA, EL ESQUEMA, VISUALIZACION CREATIVA, EL VIAJE IMAGINARIO, LA RELAJACIÓN, APRENDIZAJE POR EXPERENCIA, APRENDIZAJE MULTISENSORIAL, LENGUAJE EVOCADOR DE IMÁGENES O PALABRAS Y LA MÚSICA.

## **PALABRAS CLAVES.-**

**Neurona:** Constituye la información básica y las unidades de procesamiento del sistema nervioso. **Sinapsis:** Unión entre dos neuronas (conexión). **Neurotransmisores:** Proteínas que se encuentran en los terminales presinápticos, con efectos excitador o inhibidor.



## **BIBLOGRAFIA CONSULTADA:**

- ✓ **Bidot Nelly y otros** (1995) Estrategias mentales. Ediciones Robinbook. Barcelona.
- ✓ **Di Vora Mercedes** (1994) Cerebro, aprendizaje y creatividad. Editorial Compugrafía SRL. Valencia. Carabobo.
- ✓ **Hernández Carmen y otros** (1997) Educación, creatividad y cerebro. Ediciones Martínez Roca Barcelona.
- ✓ **Sambrano Jazmín** (1997) Programación neurolingüística. Alfadil Ediciones. Caracas Venezuela.
- ✓ **Tortora Gerard y otros** (1993) Principios de anatomía y fisiología. Sexta Edición Harla México.
- ✓ **Verlee Williams Linda** (1986) Aprender con todo el cerebro. Ediciones Martínez Roca Barcelona.

---

## EL INVESTIGADOR EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: DOCENCIA Y EPISTEMOLOGÍA

Elizabeth Zambrano ([elizambrano1@hotmail.com](mailto:elizambrano1@hotmail.com)) Pedro Angulo ([pioseangulo@yahoo.com](mailto:pioseangulo@yahoo.com))  
Rafael Ascanio ([rafaelascanio@hotmail.com](mailto:rafaelascanio@hotmail.com)) José López ([jlopezbol@yahoo.com](mailto:jlopezbol@yahoo.com))

Estudiantes Programa Doctorado en Educación-UC  
Asignatura: Epistemología General y de la Educación  
Facilitador: Dr. Karim Afcha.

Recientemente nos reunimos con un grupo de participantes de la Maestría en Investigación Educativa del Área de Estudios de Postgrado de nuestra Universidad de Carabobo. Fuimos invitados con la finalidad de conversar con ellos sobre nuestra experiencia en investigación debido a que cada uno de nosotros había abordado problemas educativos desde diferentes enfoques, y en consecuencia con diferentes metodologías. Pero como tantas otras veces, se tocó el problema del aprendizaje de la matemática y la conocida situación del bajo rendimiento estudiantil, en cualquier nivel del sistema educativo venezolano, en esta asignatura.

Una de las participantes acotó que este problema tiene sus raíces, haciendo referencia a la historia y a la tradición, en los años de la educación inicial porque hasta ahora los maestros que atienden y han atendido este nivel, carecen no solamente del dominio cierto de los elementos matemáticos a transmitir sino que también desconocen los *orígenes* de estos contenidos. Esta situación, apuntó, les impide planificar estrategias *remediales* para que el alumno pueda conseguir un mejor aprendizaje de la asignatura, y así, solo se limitan a la repetición, año tras año, de los contenidos curriculares, fomentando la mecanización y la memorización *robotizadas* en unos jóvenes que están en una edad donde se evidencia su disposición a la creatividad, al descubrimiento y al aprendizaje.

El hecho referido por la participante, aunque no lo podemos comprobar, probablemente sea cierto. Pero los cambios que se han dado en la educación venezolana en los últimos tiempos han atendido este problema. Anteriormente, la formación de docentes para este nivel no consideraba esta situación pero ahora en los institutos de educación superior venezolanos, específicamente aquellos que administran carreras de formación docente, han incluido programas para formar profesionales especializados en esta área. Un caso particular lo tenemos en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, donde existe la Mención “*Educación Inicial y Primera Etapa de Escuela Básica*”. Una de las asignaturas incluidas en el pensum es “*Educación Lógico - Matemática y Científica*”, cuyo principal objetivo es dar fortalezas a los futuros docentes de estos niveles, en el punto crítico que la participante antes citada señaló.

Pero en lo que respecta a la enseñanza y aprendizaje de la matemática existen otros graves problemas. Uno de ellos es que muchos egresados en carreras de formación de docentes de matemática se han considerado siempre más “*matemáticos*” que “*docentes de matemática*” y han dejado a un lado el preocuparse por lo docente y han enfocado su interés hacia el contenido matemático propiamente dicho. En realidad y sin querer justificar este comportamiento, los docentes de matemática actuales estamos afectados en nuestra formación por un hecho histórico: Los matemáticos adoptaron desde hace más de un siglo la máxima expresión del método abstracto deductivo (su método) como es la axiomatización, lo que obliga a tratar el manejo de los contenidos matemáticos con un exigente rigor para que los resultados obtenidos no ofrezcan ninguna duda. Esto produce confusión en muchos educadores de matemática: El rigor se le exige al matemático, no al docente. Al docente lo que se le exige es cuidado a la hora de transmitir los conocimientos matemáticos. Es decir, al docente se le exige que *maneje* el conocimiento porque el *dominio* del mismo es exigido al matemático, al *productor* del conocimiento matemático.

Preocuparse porque un estudiante de una carrera técnica *maneje* muy bien el cálculo y al de formación docente en matemática se le hace mucho hincapié en otras áreas del conocimiento no matemático, no se justifica. Cada quien se está preparando para un determinado tipo de carrera: El docente de matemática para hacer docencia y el técnico para hacer tecnología donde necesita el dominio del cálculo, pero ninguno de los dos va a *hacer matemática*.

Por lo general, matemáticos y docentes de matemática se han formado construyendo un espíritu científico. Por esto, muchos matemáticos que se interesan en la educación reclaman una mayor cantidad de contenidos matemáticos en los programas escolares y de formación docente; ellos consideran que es lo ideal para mejorar la calidad de la educación. Por su lado, los profesores de matemáticas bien ubicados deontológicamente (moral y ética), desean tener una más sólida formación pedagógica que les permita afrontar con más éxito los problemas cotidianos en el aula.

(Continúa en la siguiente página)

---

---

(Viene de la página anterior)

Esto ha conducido a formar una *comunidad de enlace* entre el matemático y el docente de matemática: El *investigador en Educación Matemática*. El término “Educación Matemática” tiene un pie puesto en el terreno de la educación y el otro en el terreno de la Matemática. Todo esto significa que las preguntas de investigación que se plantean acerca de la educación están impregnadas de contenidos matemáticos, y que las preguntas que se elaboran sobre la matemática contienen un interés educativo: ¿Qué tantas matemáticas debe saber el docente de matemáticas? ¿Cuáles matemáticas hay que incluir en los programas de estudio? ¿En cuáles niveles hay que incluir matemáticas en los programas de estudio? ¿Cómo debe encarar el docente la presentación de cada tema? ¿Qué tanto debe conocer el profesor acerca de la psicología del estudiante? ¿Qué conocimientos didácticos y pedagógicos debe tener un matemático interesado en la enseñanza de esta ciencia?

Pero estas preguntas no pueden ser respondidas sobre la base del sentido común, la intuición, o la experiencia de matemáticos y docentes de matemáticas. Los temas tratados son sumamente delicados por lo que no se pueden improvisar respuestas.

En consecuencia, esto hace suponer la posibilidad de la existencia simultánea de tres *roles específicos*: un *Investigador en Educación Matemática Puro*, un *Matemático que haga Investigación en Educación Matemática*, y un *Docente de Matemática que haga investigación en Educación Matemática*.

Aunque de hecho, las interrogantes planteadas previamente inquietan tanto a matemáticos y como a docentes de matemáticas, siendo un interés genuino, la búsqueda de soluciones y la construcción de marcos teóricos no son labores que deban asumir el uno o el otro, puesto que esto alteraría su actividad principal. Es aquí cuando entran en juego los investigadores en educación matemática.

Los investigadores en educación matemática, en base a la experiencia recogida de la actividad del docente de matemática, plantean preguntas pertinentes al matemático y, una vez obtenida la respuesta de éste, instrumentan el retorno de la información hacia el educador. En sentido contrario, recopilan las inquietudes sobre la construcción y el desarrollo del conocimiento matemático, y buscan respuestas en la experiencia del docente en el aula.

Los investigadores en Educación Matemática alcanzan estas metas involucrándose en actividades complejas que incluyen no solo el conocimiento conceptual de las matemáticas, sino también aspectos de la filosofía, de la epistemología y de la historia de la matemática, así como de la psicología del aprendizaje y del desarrollo humano. Como nueva disciplina, la Educación Matemática exige una permanente comunicación con especialistas de cada una de estas áreas.

En uno de sus diálogos, Platón cuenta cómo Sócrates le hace saber a Menón que un esclavo suyo es capaz de recordar la solución de un problema matemático desconocido, guiado por el maestro. Es decir, que desde los inicios de la historia de la educación se ha tratado de entender cómo deben transmitirse los conocimientos matemáticos, cómo deben enseñarse, cómo se aprenden. Mucho tiempo ha transcurrido y el avance es muy poco en cuanto a las respuestas a estas preguntas. El docente de matemática actual, en su trabajo cotidiano y siendo evidente el bajo rendimiento de los estudiantes, sigue haciendo planteamientos sobre el conocimiento matemático.

Y este es el papel del investigador en educación matemática. Debe determinar hasta que punto el docente de los primeros niveles de educación en Venezuela debe *manejar* (diferente a *dominar*) los elementos matemáticos a transmitir; y cuánto sobre sus orígenes debe saber.

Debe determinar si es necesario que el docente conozca que “*Mathematika*” era el nombre de las cuatro ciencias enseñadas por Platón y Pitágoras: aritmética, geometría, música y astronomía. Que la música se incluía porque era sinónimo de orden, y *saber* y *hacer* música proporcionaba equilibrio físico y mental lo que se reflejaba en *buena salud general* (“*Mens sana in corpore sano*”: Juvenal).

Debe determinar si el docente debe conocer que los griegos, como consecuencia de la crisis que produjo la aparición de los números irracionales en el mundo de las matemáticas, antes de aceptar la existencia de dos acepciones de número: el de pluralidad discontinua (números racionales) tradicionalmente manejada por ellos y el de magnitud continua (números irracionales), lo que condujo al concepto más general de *número aritmético*, adujeron las explicaciones menos científicas para rechazarlos. Apoyándose en el hecho de que el primer pitagórico que había divulgado la *irracionalidad* de  $\sqrt{2}$  se ahogó en un naufragio, hacían ver que todo lo que es irracional y carente de forma se extermina o debe permanecer oculto. El hecho del descubrimiento de  $\sqrt{2}$  parecía haber liberado el acceso al temible universo de lo desmesurado, a un ámbito difícil de pensar, irreductible a las normas habituales del cálculo y del discurso bien ordenado.

(Continúa en la siguiente página)

---

---

(Viene de la página anterior)

O también determinar si es necesario que el docente conozca que el rigor alcanzado en la matemática cuando Cauchy construye el concepto de límite y de otros fundamentos del cálculo; así como la propuesta de Weierstrass de la Aritmetización del Análisis, surge como respuesta a la crisis que produjo las críticas que George Berkeley hizo al cálculo infinitesimal (derivadas, integrales y variaciones), producto de las genialidades de Newton y Leibniz, cuando al ser obispo de la iglesia, estaba preocupado por el debilitamiento de la fe, sobre todo con posiciones asumidas por E. Halley, amigo y exacerbado seguidor de Newton, quien criticó a la religión debido a la incomprendibilidad científica de sus principios, lo que trató de demostrar matemáticamente utilizando el cálculo infinitesimal. Berkeley, decidido a buscar fallas en los fundamentos del cálculo infinitesimal, los puso en duda en base a la siguiente crítica: se consideran incrementos no nulos de las variables aunque muy pequeños (infinitesimales) pero después, para obtener resultados, son considerados iguales a cero. Para Berkeley esto era un absurdo, y hacía más débiles los fundamentos matemáticos que los religiosos. En un principio, los matemáticos reaccionaron defendiendo a ultranza el cálculo infinitesimal pero sus respuestas no fueron del todo satisfactorias. Al final, aceptaron la validez de las críticas de Berkeley. Comprendieron la falta de rigor del cálculo infinitesimal y se propusieron a solventar esta situación, surgiendo las propuestas de Cauchy y de Weierstrass.

Todas estas inquietudes quedan en las manos del investigador en educación matemática. Docentes y Matemáticos determinarán cómo utilizar los resultados.

---

### **BIBLIOGRAFÍA:**

ALVIN, J. (1997). "Musicoterapia". Paidós Educador. España.

GONZÁLEZ, F. E. (1995). "LA MATEMÁTICA. Una excursión hacia su objeto y su método". ISBN980-327-203-9. Maracay, Venezuela.

PIAGET, J. (1979). "Tratado de Lógica y conocimiento científico. Volumen 3: Epistemología de la Matemática". Ediciones PAIDOS. Buenos Aires. Argentina.

WALDEGG, G. (1996). "LOS EDUCADORES DE LA MATEMÁTICA: UNA COMUNIDAD DE ENLACE". "Perspectivas en Educación Matemática", 1996 (Pp. 75 - 83). Compiladores: Luz Manuel Santos Trigo y Ernesto Sánchez Sánchez. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV-IPN). Departamento de Matemática Educativa. Grupo Editorial Iberoamérica S. A. de C. V. Colección DIDÁCTICA LECTURAS. México.

---

---

# GALERÍA

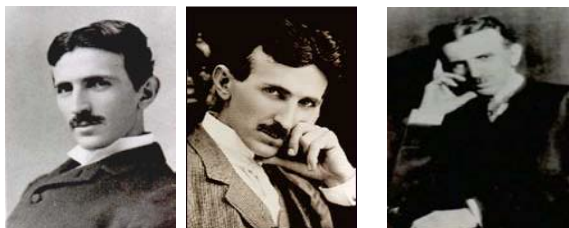
---

NIKOLA TESLA (1856-1943)

“El genio que revolucionó al mundo”

Por: *Adrián Olivo*

Mención Matemática – Fa. C. E. - UC



Nikola Tesla nació a las doce de la noche del 9 de julio de 1856 en la provincia de Lika, una región montañosa de la Península Balcánica perteneciente al Imperio Austro-Húngaro, en lo que hoy es Croacia. Sus padres eran de origen serbio. El padre, Milutin Tesla, era un Pastor de la Iglesia Ortodoxa, severo pero cariñoso, quien además era un dotado escritor y poeta. La madre, Djuka, que era analfabeta, poseía una sorprendente memoria que le permitía recitar al pie de la letra volúmenes completos de poesía clásica europea y largos pasajes de la Biblia. También tenía gran talento para crear herramientas y aparatos que la ayudaran con las responsabilidades de la casa y la granja familiar. Tesla decía que todos sus instintos inventivos los había heredado de su madre. Nikola Tesla empezó su educación en casa y posteriormente asistió a una escuela en Carlstadt, Croacia, siendo un excelente estudiante, con gran facilidad para los idiomas y las matemáticas. Sus biógrafos coinciden en describirlo como un adolescente solitario que vagaba por los montes con sus pensamientos.

Sus estudios se iniciaron con la ingeniería y la electricidad en la Escuela Politécnica de Graz (Austria), trabajando posteriormente con Thomas Alva Edison diseñando motores y generadores eléctricos. Rebelde por naturaleza, en 1912 rechazó el Premio Nóbel. La principal capacidad que tenía Nikola Tesla es que almacenaba todo en su cerebro. Ya en la escuela se destacaba porque resolvía los problemas de cálculo integral siempre en forma mental y ya de adulto, diseñaba sus inventos visualizándolos, y llevándolos a la práctica muchos años después directamente, sin bosquejos previos. Dominó una docena de idiomas.

**Nuevos principios e inventos.**

Este extraordinario inventor fue básicamente un “descubridor de nuevos principios”, fue el descubridor de la **Energía Radiante** hoy llamada energía punto cero, se piensa que fue esta la energía que creó el universo, que se obtiene nada más y nada menos que del vacío.

**Fue el inventor de:** los motores y generadores de corriente alterna multifásica que hoy iluminan todas las ciudades del mundo, la *bobina tesla*: transformador de alto voltaje y alta frecuencia, fue el inventor original de la radio, cinco años antes que Marconi. También a comienzos de éste siglo discutía la factibilidad de lograr la televisión tal como la concebimos hoy y que apareció masivamente después de su muerte, un desintegrador atómico capaz de evaporar rubíes y diamantes, el polémico Ray of Death (Rayo de la muerte), construyó lámparas de neón sin hilos, que daban más luz que las actuales, microscopios electrónicos, las fotografías láser y lo que él llamó las “sombrográficas” que no eran otra cosa que las placas logradas con Rayos X, El robot de control remoto, máquina capaz de fotografiar el cuerpo energético de seres vivos y plantas (Cámaras kirlian), el Rayo LASER, el submarino eléctrico, Maquinas antigravitacionales. (Levitación magnética), En 1893, antes del primer vuelo de los hermanos Wright, Tesla probó un prototipo del primer avión de despegue vertical, Fue el primero en observar los efectos terapéuticos de la corriente eléctrica en los seres humanos. (La Radiestesia), en fin desarrolló más de 800 patentes, pudo haber hecho más pero su mal estado económico no se lo permitió. *Todos estos excelentes inventos los logró antes de 1900.*

**Su mayor obra y sueño.**

Nikola Tesla, un hombre de gran visión, pensaba que si podía iluminar por inducción una lámpara a una distancia de 3 o 4 metros; también podía repetir la experiencia en gran escala, poniendo a toda la Tierra en oscilación, logrando así que la luz y la energía mundial fuesen gratuitas para toda la Humanidad, por medio de sincronizadores similares a nuestras actuales radios de transistores. En 1893 fue capaz de diseñar un sistema de comunicaciones sin hilos: una antena de más de 70 metros de altura, la conocida como Wardenclyff Tower. Su objetivo no era otro que transmitir la energía eléctrica gratuitamente a distancia sin la necesidad del hilo y para ello utilizó los mismos principios que la radio.

---

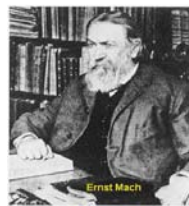
Nikola Tesla realizó el experimento más increíble de la historia registrado antes de 1945. Usando sus generadores y transformadores logró producir energía con un exceso de 4.000.000 de voltios, enviando alto voltaje a un mástil de 70 mts. Creó el equivalente de docenas de rayos con un ruido ensordecedor. No solo fabricó un Polo Sur artificial en el lado opuesto de la Tierra; produciendo las oscilaciones mundiales que había previsto, sino que logró encender lámparas ubicadas a 40 Km. de su laboratorio. Este experimento hizo volar su laboratorio de Colorado, lo que lo alejó de la comunidad, que lo empezó a mirar como a un ser peligroso, silenciándolo y desprestigiándolo por toda la sociedad científica de aquel tiempo.

Sus obras sacaron a la humanidad del primitivismo y dieron al hombre una libertad tecnológica que nadie pensaba que se podía lograr, lamentablemente, la avaricia ajena y los prejuicios de su época entorpecieron su gran proyecto, su meta altruista que hubiera permitido a toda la Humanidad contar con energía gratuita y permanente en todos los rincones del planeta. Hoy nadie recuerda y muy pocos conocen a este ser, adelantado a su época, a quien le debemos muchos de los elementos que hoy disfrutamos.

Nikola Tesla, un ser humano que llegó para cumplir una importante misión, como fue brindar a la Humanidad adelantos técnicos y utopías que todavía se pueden realizar. Tesla murió el 7 de enero de 1943 a los 87 años en Nueva York, muriendo pobre, triste y solo, con lágrimas en los ojos; pero interiormente satisfecho consigo mismo; dedicando toda su vida por el bienestar de la humanidad ¡que tan mal le retribuyó! En el lecho de su muerte, agentes del FBI entraron en su residencia robándole planos y cajas de documentos de sus inventos. Posteriormente, declarados como secretos de estado por el gobierno de USA.

#### Nota:

La existencia de toda esta tecnología hace mas de 100 años pone de manifiesto hechos de excepcional relevancia, como la cantidad de secretos que ocultan los gobiernos acerca de la ciencia y la capacidad para decidir el nivel real de la tecnología de cada momento y el uso que se hace de la misma.



#### ERNST MACH

**Nacido el 18 de febrero de 1838, en Turas, Moravia, Imperio Austriaco, Fallecido el 19 de febrero de 1916, en München, Alemania.**

Fue un físico y filósofo austriaco. Trabajó como catedrático de matemáticas en la Universidad de Graz y de 1867 a 1895 como catedrático de física experimental en la Universidad de Praga. Realizó importantes descubrimientos en los campos de la óptica, la acústica y la termodinámica. Sus trabajos acerca de la mecánica newtoniana tuvieron una gran importancia ya que con ellos rebatió en parte dicha teoría y en particular el concepto de espacio absoluto. Sus tesis desempeñaron un papel muy importante en la formulación de la teoría especial de la relatividad por parte de Albert Einstein en el año 1905. Einstein reformuló en parte las ideas de Mach acuñando el término de *Principio de Mach*. Este principio implica que la existencia de fuerzas inerciales depende de la existencia de otros cuerpos con los que interacciona.

Mach estudió sobre todo la física de los fluidos a velocidades superiores a la del sonido, y descubrió la existencia del cono que lleva su nombre. Se trata de una onda de presión de forma cónica que parte de los cuerpos que se mueven a velocidades superiores a la del sonido. Descubrió que la relación entre la velocidad a la que se desplaza el cuerpo y la velocidad del sonido es un factor físico de gran importancia. Dicho factor se conoce con el nombre de *Número de Mach*, en su honor. Una velocidad de Mach 2,7 significa que el cuerpo se mueve a una velocidad 2,7 veces superior a la de propagación del sonido.

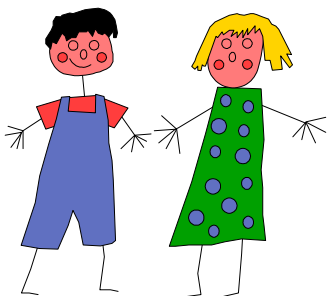
Como filósofo de la naturaleza, rechazó de forma contundente toda metafísica y religiosidad convirtiéndose por ello en uno de los representantes más destacados del positivismo.

Enviado por:

**Br. Alfredo Araujo** C. I. Nº V13.955.472

Mención Matemática Fa. C. E.-UC

## LA SABIDURIA DE LOS NIÑOS



Nunca sabes lo que un niño va a decir, es sorprendente: Al autor y orador Leo Buscaglia, se le solicitó que fuera parte del jurado de un concurso. El propósito del concurso, era encontrar al niño más cariñoso. El ganador fue un niño de 4 años cuyo vecino era un anciano a quien recientemente se le había muerto la esposa. El niño, al ver al hombre sentado en una banca del patio y llorando, se metió al patio del anciano, se subió a su regazo y se sentó. Cuando su mamá le preguntó que le había dicho al vecino el pequeño niño le contestó: "Nada, sólo le ayudé a llorar".

Debbie Moons, maestra de primer grado, estaba discutiendo con su grupo la pintura de una familia. En la pintura había un niño que tenía el cabello de diferente color al resto de los miembros de la familia. Uno de los niños del grupo sugirió que el niño de la pintura era adoptado y una niña compañera de él le dijo: "Yo sé todo acerca de las adopciones, porque yo soy adoptada". "¿Qué significa ser adoptada?" preguntó el niño y la niña le contestó: "Significa que uno no crece en el vientre de su mamá sino que crece en su corazón".

Una niña de 4 años estaba con su pediatra; mientras el doctor le revisaba los oídos con el otoscopio, le pregunta: "¿Crees que adentro me encontraré al Pájaro Abelardo?". La niña permaneció en silencio. Enseguida el doctor tomó el abate lenguas y mientras revisaba su garganta le preguntó: "¿Crees que ahí dentro me encontraré al monstruo galletero?" y de nuevo la niña no contestó nada. El doctor puso el

estetoscopio en el pecho de la niña y mientras escuchaba su corazón le preguntó: "¿Crees que escucharé a Barney ahí adentro?" "OH, no" contestó la niña, "Barney está pintado en mis zapatos, en mi corazón está Dios".

Una vez que conducía mi automóvil desde mi trabajo hacia mi casa, me detuve para ver un juego de béisbol de las pequeñas ligas, que se estaba jugando en un parque cercano a mi casa. Cuando me estaba sentando en la banca de la línea de la primera base le pregunté a uno de los niños cual era el marcador: "Estamos abajo 14 a 0" me contestó con una sonrisa. "¿En serio?, le pregunté; tengo que admitir que no parece estar muy desanimado". "¿Desanimado?" dijo el niño con una cara de confusión, "¿Por qué debo estar desanimado? Aún no hemos tenido turno al bate".

Siempre que estoy decepcionado de mi vida, me detengo a pensar en el pequeño Jaime Scout. Jaime estaba intentando conseguir una parte en una obra de la escuela. Su mamá me dijo que había puesto su corazón en ello pero aún así temía que no fuera elegido. El día que fueron repartidas las partes de la obra, yo estuve en la escuela. Jaime salió corriendo con los ojos brillantes de orgullo y una gran emoción. "Adivina qué mamá", y dijo gritando las palabras que permanecerán como una lección para mí: "He sido elegido para aplaudir y animar".

Una lección para el corazón es mi hija Sara de 10 años, quien nació sin un músculo de uno de sus pies, por lo que usa un aparato todo el tiempo que le permite caminar. Un hermoso día de primavera llegó de la escuela y me dijo que había competido en las carreras de los eventos deportivos escolares. Debido al soporte de su pierna, empecé rápidamente a pensar en algo que decirle para darle valor y animar a mi Sara, acerca de que no dejara que esto la desanimara, pero antes de que yo pudiera decir algo ella dijo: "Papi gané dos de las carreras" Yo no podía creerlo. Después dijo: "Tuve ventaja".

Ah, ya lo sabía, pensé que la dejaron correr antes que a los demás. Pero una vez más antes de que yo pudiera decir una palabra, ella dijo: "Papi no me dejaron correr antes que a los demás. Mi ventaja fue tener que tratar más fuerte que los demás".

En Nueva York un niño de 10 años estaba parado, descalzo, frente a una tienda de zapatos apuntando a través de la ventana y temblando de frío. Una señora se acercó al niño y le dijo: "Mi pequeño amigo ¿qué estás mirando con tanto interés en esa ventana?". La respuesta del niño fue: "Le estaba pidiendo a Dios que me diera un par de zapatos". La señora lo tomó de la mano y lo llevó adentro de la tienda, le pidió al empleado que le diera media docena de pares de calcetines para el niño. Preguntó si podría prestarle una palangana con agua tibia y una toalla. El empleado rápidamente le trajo lo que pidió. La señora se llevó al niño a la parte trasera de la tienda, se quitó los guantes, le lavó los pies al niño y se los secó con la toalla. Para entonces el empleado llegó con los calcetines, la señora le puso un par de ellos al niño y le compró un par de zapatos. Juntó el resto de los calcetines y se los dio al niño. Ella acarició al niño en la cabeza y le dijo: "¡No hay duda pequeño amigo que te sientes más cómodo ahora!" Mientras ella daba la vuelta para marcharse, el niño la alcanzó, la tomó de la mano y mirándola con lágrimas en los ojos le preguntó: "¿Es usted la esposa de Dios?"



## LECCIONES DE VIDA

"FAMILY": FAMILIA EN INGLÉS.

### ¿QUÉ SIGNIFICA?

Tropecé con un extraño que pasaba y le dije "perdón". El contestó "discúlpeme por favor; no la vi". Fuimos muy educados, seguimos nuestro camino, nos despedimos.

Más tarde, al estar cocinando, estaba mi hijo muy cerca de mí. Al voltear casi le pego, "Quítate" le grité. El se retiró sentido, sin que yo notara lo duro que le hablé.

Estando despierta al acostarme, escuché una vocecita que me dijo suavemente: "Trataste al extraño cortésmente. Pero abusaste del niño que amas. Ve a la Cocina y encontrarás unas flores en el piso, cerca de la puerta. Son las flores que cortó y te trajo, rosa, amarilla y azul. Estaba calladito para darte la sorpresa y no viste las lágrimas que llenaron sus ojos". Me sentí miserable y empecé a llorar.

Suavemente me acerqué y me arrodillé junto a su cama y le dije: "Despierta mi amor, despierta. ¿Son estas las flores que cortaste para mí? El sonrió y dijo: "Las encontré junto al árbol. Las tomé porque son bonitas como tú, en especial la azul."

"Hijo, siento mucho lo que hice, no te debí gritar".

El contestó: "Está bien, mami. Yo te quiero de todos modos."

"Yo también te quiero y me gustan las flores, especialmente la azul".

...

Toma en cuenta que si morimos mañana, en cosa de días la empresa cubre el puesto. Pero la familia que dejamos sentirá la pérdida por el resto de su vida. Piensa en ello, porque nos entregamos más al trabajo que a nuestra Familia. ¿No crees qué es una inversión poco inteligente?

Entonces, ¿Qué hay detrás de esta historia? ¿Sabes lo que significa Familia en inglés? "F A M I L Y": Father And Mother I Love You" (Papá y Mamá yo los amo).

**Autor: Anónimo.**

### LA HISTORIA DE PEPE

Pepe es el tipo de persona que te encantaría ser. Siempre está de buen humor y siempre tiene algo positivo que decir. Cuando alguien le pregunta como le va, el responde: "Si pudiera estar mejor, tendría un gemelo".

Es un gerente único porque tiene varios mesoneros que lo han seguido de restaurante en restaurante...

La razón por la que los mesoneros siguen a Pepe es por su actitud. Él es un motivador natural: si un empleado tiene un mal día, Pepe está ahí para decirle al empleado como ver el lado positivo de la situación.

Ver este estilo realmente me causó curiosidad, así que un día fui a buscar a Pepe y le pregunté: -No lo entiendo... no es posible ser una persona positiva todo el tiempo. ¿Cómo lo haces?...

Pepe respondió: "Cada mañana me despierto y me digo a mi mismo: Pepe, tienes dos opciones hoy: puedes escoger estar de

buen humor o puedes escoger estar de mal humor. Escojo estar de buen humor".

"Cada vez que sucede algo malo, puedo escoger entre ser una víctima o aprender de ello. Escojo aprender de ello".

"Cada vez que alguien viene a mí para quejarse, puedo aceptar su queja o puedo señalarle el lado positivo de la vida. Escojo señalarle el lado positivo de la vida".

Si, claro, pero no es tan fácil, protesté.

"Si lo es", dijo Pepe. "Todo en la vida es acerca de elecciones. Cuando quitas todo lo demás, cada situación es una elección".

"Tu eliges cómo reaccionas ante cada situación, tu eliges cómo la gente afectará tu estado de ánimo, tu eliges estar de buen humor o mal humor".

"En resumen, TU ELIGES COMO VIVIR LA VIDA".

Reflexioné en lo que Pepe me dijo...

Poco tiempo después, deje la industria hotelera para iniciar mi propio negocio. Perdimos contacto, pero con frecuencia pensaba en Pepe, cuando tenía que hacer una elección en la vida en vez de reaccionar contra ella.

Varios años más tarde, me enteré que Pepe hizo algo que nunca debe hacerse en un negocio de restaurante, dejó la puerta de atrás abierta y una mañana fue asaltado por tres ladrones armados. Mientras trataba de abrir la caja fuerte, su mano, temblando por el nerviosismo, resbaló de la combinación. Los asaltantes sintieron pánico y le dispararon. Con mucha suerte, Pepe fue encontrado relativamente pronto y llevado de emergencia a una clínica. Después de ocho horas de cirugía y semanas de terapia intensiva, Pepe fue dado de alta, aún con fragmentos de bala en su cuerpo. Me encontré con Pepe seis meses después del accidente y cuando le pregunté como estaba, me respondió: "Si pudiera estar mejor, tendría un gemelo".

Le pregunté qué pasó por su mente en el momento del asalto. Contestó: "Lo primero que vino a mi mente fue que debí haber cerrado con llave la puerta de atrás. Cuando estaba tirado en el piso, recordé que tenía dos opciones: podía elegir vivir o podía elegir morir. Elegí vivir".

"¿No sentiste miedo?" Le pregunté. Pepe continuó: "Los médicos fueron geniales. No dejaban de decirme que iba a estar bien. Pero cuando me llevaron al quirófano y vi las expresiones en las caras de médicos y enfermeras, realmente me asusté".

Podía leer en sus ojos: "Es hombre muerto". Supe entonces que debía tomar una decisión.

"¿Qué hiciste?" Pregunté.

"Bueno, uno de los médicos me preguntó si era alérgico a algo y respirando profundo grité: - "Si, a las balas" - Mientras reían, les dije: "Estoy escogiendo vivir, opérenme como si estuviera vivo, no muerto".

Pepe vivió por la maestría de los médicos, pero sobre todo por su asombrosa actitud. Aprendió que cada día tenemos la elección de vivir plenamente, la ACTITUD, al final, lo es todo. Y recuerda, sólo se frustran aquellos que

dejan de ver la parte positiva de sus resultados y de la vida.... **Autor: Anónimo.**

### AMENIDADES

- ¿Cuál es el dedo más sensible de la mano? **El índice.**
- ¿Con qué dos colores suele tener problemas un daltónico? **Rojo y verde.**
- ¿Qué es el membrillero, un árbol o un arbusto? **Un arbusto.**
- ¿Qué otro nombre recibe el pingüino antártico? **Pájaro bobo.**
- ¿Cuál es el estado más extenso de los Estados Unidos? **Alaska.**
- ¿De qué país es la moneda considerada como la más difícil de falsificar? **Japón.**
- ¿Cuál es la única capital de país europeo que comienza por "O"? **Oslo.**
- ¿Cuál era la nacionalidad de Marco Polo? **Italiana.**
- ¿Con qué se anuncia al mundo la elección de un nuevo Papa? **Con humo blanco.**
- ¿Qué apóstol fue el primero en dar la noticia de la resurrección de Jesucristo? **Pablo.**
- 

### Otras amenidades

Enviadas por:

**Lic. Iliana Rodríguez**

- ¿Qué signo aritmético se debe escribir entre los números 2 y 3 para formar con ellos dos, un número mayor que 2 pero menor que 3?

- ¿Cuál es el número que al quitarle sus dos terceras partes se hace igual al cero?

(Piensen un poquito hasta el próximo número)

### DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA: ACTUALIDAD 2005

El día viernes 10 de marzo del presente año, en acto realizado en el Anfiteatro de Bárbula, recibió el Título de Doctora en Educación, la Profesora Rosa Talavera, Jefa del Departamento de Matemática durante los últimos cuatro años.

Desde las páginas de HOMOTECIA felicitamos a la Profesora Talavera por este logro y le deseamos que continúen los éxitos en su ya destacada carrera profesional.

El viernes 18 de marzo del presente año, en el Salón Araguaney, ubicado en el tercer piso del Edificio de FUNDACID, los alumnos del Décimo Semestre de Educación - Mención Matemática, bajo la coordinación de las Profesoras Ivel Paéz y María del Carmen Padrón, presentaron sus Trabajos de Grado, como actividad final para culminar su carrera. ¡Felicidades y éxitos!

El jueves 31 de marzo del presente año, el profesor Julio Natera fue juramentado en sesión del Consejo de la Facultad de Ciencias de la Educación, como nuevo Jefe del Departamento de Matemática. Esperamos su gestión sea tan exitosa como la de la Profesora Rosa Talavera.