HOMOTECIA Tiraje: *100* ejemplares
CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO
PUBLICACIÓN PERIODICA Nº 4 - AÑO 5 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 9 de Abril de 2007

EDITORIAL

Abril marca el inicio del Semestre 1-2007. Comenzar un semestre representa para todo estudiante universitario inicio, continuación o final de una carrera, situaciones tan importante una como otra. Por ello, volvemos a repetir lo que ya otras veces hemos escrito: para quien estudia educación, el significado de estas situaciones trasciende más allá del hacerse de una profesión porque aprender para enseñar es más complejo que aprender para aplicar aún la importancia de esto último; es un paso anterior e involucra en un futuro, la responsabilidad de enseñar al discípulo como un aporte significativo a la transmisión de la cultura del hombre en procura de la perennidad de lo más noble y positivo del género humano. El que se forma para ser educador, no puede considerar ligera ni superficialmente a ninguno de los elementos y factores que conforman parte de este proceso; hacerlo da pie a dejar huecos o fallas que se reflejarán en el futuro profesional. Y además, debe considerar siempre que el buen educador no es solamente el que tiene la capacidad, no es solamente el que se capacita, sino el que manifiesta todo esto con fehaciente y vehemente vocación.

Es decir, el educador debe convencerse pero sobre todo sentir, que lo es. Por eso, para este nuevo semestre, volvemos a recomendar a los estudiantes que internalicen el siguiente principio moral y lo conviertan en un valor personal: "cuando promuevo es porque me lo merezco y no porque otro intercede por mí para promover, aunque no tenga méritos para que esto suceda". La finalidad es hacerse competente y ser competente es poder integrarse en una tarea con otros porque se ha aprendido a ser y a saber como hacer.

REFLEXIONES

"Poseer la gloria y la juventud es demasiado para un mortal."
Arthur Schopenhauer

Prof. Julio Natera
Jefe del Departamento de Matemática y Física

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

Prof. Próspero González M.
Adjunto al Jefe de Cátedra

Coordinadores publicación de HOMOTECIA:

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

CONJETURAS EN MATEMÁTICA (IV)

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

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

Conjetura de Legendre.

La **conjetura de Legendre**, enunciada por *Adrien-Marie Legendre* (1752-1833), afirma que siempre existe un número primo entre n^2 y $(n + 1)^2$. Esta conjetura forma parte de los problemas de *Landau*.

Chen Jingrun demostró en 1965 que siempre existe un número comprendido entre n^2 y $(n + 1)^2$ que sea primo o semiprimo, es decir, el producto de dos primos. Además, se sabe que siempre existe un número primo entre $n - n^{\theta}$ y n, siendo $\theta = 23 / 42 = 0{,}547...$ (demostrado por *Iwaniec* y *Pintz* en 1984)

La secuencia de los primeros primos comprendidos entre n^2 y $(n + 1)^2$ es 2, 5, 11, 17, 29, 37, 53, 67, 83, 101, 127, 149, 173, 197, 227, 257, 293, 331, 367, 401, ... (secuencia A007491 en OEIS).

La secuencia de números primos comprendidos entre n^2 y $(n + 1)^2$ es 2, 2, 2, 3, 2, 4, 3, 4, 3, 5, 4, 5, 5, 4, 6, 7, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 6, 9, ... (secuencia A014085 en OEIS).

FUENTE: Wikipedia ® de Wikimedia Foundation, Inc. Noviembre 17 2006.

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

MATEMÁTICA: UNA CIENCIA PECULIAR

Por Joaquín González Álvarez - 27 enero 2007
joaquin.gonzalez@cristal.hlg.sld.cu
Disponible en: Casanchi.com
(Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ, optometrista y profesor de Física en Holguín, Cuba, es autor de numerosos libros y artículos científicos, habiendo recibido diversos premios y reconocimientos a su labor divulgadora)

!

La matemática es una ciencia, pero ciertamente no es clasificable como ciencia de la índole de la física, la química, ni como aquellas que comprenden a la economía, la sociología y otras análogas, aunque esté consustancialmente relacionada a éstas y sobre todo a las naturales las cuales no pueden desarrollarse sin el instrumento de la matemática. La matemática por razones que expondremos, no tiene como temas, ni objetos ni fenómenos que existan en lo que llamamos realidad, aunque los métodos y procedimientos matemáticos sean imprescindibles para el estudio de esos objetos y fenómenos.

Los objetos de estudio directo de la matemática no existen en la naturaleza, los crean los matemáticos, es por eso que no clasifica entre las ciencias naturales y entre otros factores, tal cosa influye en su no inclusión entre los Premios Nóbel.

La matemática trata con objetos como puntos, rectas, triángulos, pero en la naturaleza no existen ni puntos, ni rectas ni triángulos de los que trata la matemática. Puntos, rectas, triángulos y otros muchos objetos que en la matemática se estudian, son entes ideales creados por la mente humana para que se ajusten al tratamiento teórico de los estudios que de lo entendido como realidad, hacen quienes profesan las ciencias naturales y aplicadas.

Claro está que los entes matemáticos ideales citados, son idealizaciones, abstracciones, de objetos aproximadamente en forma de triángulos y de las otras figuras, ya sea de objetos reales que tengan esas formas o de sus representaciones por medio de dibujos, maquetas, etc.

El matemático necesita efectuar esas idealizaciones, como imaginar que las rectas no tienen ancho o que los puntos no tienen dimensiones, para poder establecer mediante ecuaciones, fórmulas, etc., los procedimientos de cálculo y deducción que los físicos, químicos, ingenieros, economistas y otros especialistas emplean en la práctica.

No se otorga Premio Nóbel en matemática, sin embargo muchos matemáticos han ganado el Nóbel por sus aportes en su especialidad a otras disciplinas para las que si existe ese premio como es el caso del de Economía. Hace poco tiempo, tuvimos la oportunidad de ver el filme "Una Mente Maravillosa" sobre el matemático norteamericano John Forbes Nash que ganó el Premio Nóbel de Economía hace unos años. John Forbes Nash, considerado un genio por la comunidad científica mundial, ideó una muy útil aplicación de la teoría matemática de los juegos a problemas de la economía. La teoría original de los juegos se debe al matemático norteamericano de origen húngaro John von Neumann.

Los organismos encargados de otorgar el Premio Nóbel, sólo lo hacen por resultados científicos plenamente comprobados, un resultado en matemática pura no se presta a una comprobación en la práctica como la que puede realizarse en las ciencias naturales o de semejante índole.

Pienso que la excepción pudo haber sido para el aporte del lógico y matemático norteamericano de origen austriaco Karl Gödel, quien a mediados del pasado siglo XX, conmovió al mundo de matemáticos y lógicos al demostrar el teorema que lleva su nombre. Según el teorema en cuestión, en un sistema de axiomas matemáticos no se pueden demostrar ni refutar *todos* los resultados que de ellos se deriven, a partir solamente de los axiomas del sistema. Habrá que acudir a otro sistema de axiomas, esto es a un metasistema. Tal conclusión tiene también aplicación en la lógica, y un ejemplo muy conocido es el que se presenta en la llamada Paradoja del Mentiroso del cretense Parménides, cuando dijo "Todos los cretenses siempre mienten". Si bien se analiza esa proposición es inverificable pues por el sistema de reglas de la lógica, se cae en un círculo vicioso. Evidentemente el aporte de Gödel, junto con el Principio de Indeterminación de Heisenberg y la Teoría del Caos, marcaron en la ciencia lo que el Nóbel belga Ilya Prigogine llamó el Fin de las Certidumbres. El Teorema de Gödel, como de matemática al fin, sólo requiere demostración lógica y la ha tenido, por lo cual dada su trascendencia, en mi opinión calificaría para el Nóbel. El Teorema en cuestión refutó la tesis de exaltación racional de la matemática sustentada por David Hilbert, lo cual no opaca para nada el prestigio e importancia de este eminente lógico y matemático alemán.

De todo lo expuesto podemos concluir que la matemática es una ciencia de características muy propias, sin la cual otras ciencias no habrían alcanzado el estatus que ostentan.

Kurt Gödel en Princeton junto a Einstein, en 1950

Una visualización matemática de nuestro mundo

Por: Lic. Adrián Olivo

¡Hola! fervientes lectores y colaboradores de HOMOTECIA. He aquí una nueva parte de mi cosecha de experiencias de ver nuestro mundo matemático, espero que les guste.

Todos tenemos una idea de lo que es un escalar y un vector, pero se conoce muy poco lo que es un **campo escalar** y mucho menos lo de un **campo vectorial**. Se debe desarrollar a estas alturas de nuestra amada carrera, la Educación Matemática, una intuición moderna y matemática de nuestro mundo físico visible e invisible.

La definición matemática de campo escalar es una función que asigna un número a cada punto del espacio; por otra parte un campo vectorial es un concepto más complicado, matemáticamente se define un campo vectorial como una función que asigna un vector a cada punto del espacio.

Aunque pueda ser muy abstracto, estamos rodeados de campos vectoriales. Hagamos un poco de pedagogía, por ejemplo: la velocidad del viento la cual es motor de un velero en el mar, la velocidad del aire en un tornado, la "velocidad" de un café en una taza cuando lo movemos con una cucharilla, la velocidad del agua por una tubería, la velocidad de las gotas de la lluvia, la aceleración de gravedad a la cual estamos sometidos, la perturbación espacial en las guayas de transmisión de electricidad, o las mismas ondas de radio y televisión, todos son ejemplos de campos vectoriales, cada punto del espacio tiene asociado un vector correspondiente a su velocidad, un vector aceleración y un vector campo eléctrico respectivamente, es decir existe un conjunto de vectores en el espacio que determinan una **Función vectorial.**

Un campo escalar se puede percibir, por ejemplo: la intensidad luminosa creada por una bombilla de luz en una habitación, cada punto del espacio tiene asociado un valor de intensidad luminosa, por eso se puede observar que a medida que nos acercamos a la fuente de luz hay mayor luminosidad y cuando nos alejamos habrá menor luminosidad. Otro ejemplo es la temperatura en los diferentes puntos de la habitación, por eso se siente en la habitación lugares menos calientes que otros. Es decir existe un conjunto de valores numéricos en cada punto del espacio que determinan una **Función escalar.**

Ahora recuerdo aquellas palabras que decíamos entre compañeros en tiempos de estudios universitarios sobre el cálculo ¡Vemos integrales hasta en la sopa! los fideos se doblaban en forma de integral". Je! Je! Je!… En otras entregas de HOMOTECIA, escribiré una manera de como entender lo que es un **Gradiente, Divergencia** y **Rotacional** en el cálculo de funciones vectoriales y escalares.

Hasta la próxima…

Índice Cronológico de la Matemática (Parte XXXIII)

LA CRONOLOGÍA ENTRE 1980 DC Y 1990 DC

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

1982: *Mandelbrot* publica *The fractal geometry of nature* (La geometría fractal de la naturaleza) con el cual desarrolla su teoría sobre geometría fractal mucho más completa en comparación con el trabajo realizado en 1975.

1982: *Freedman* prueba que cualquier múltiplo cerrado 4-dimensional que sea equivalente homotopicamente al 4-Esfera debe ser el 4-Esfera. Esto prueba otro caso más extenso de la conjetura dimensional de *Poincaré* que sigue el trabajo de *Smale* de 1961.

1982: *Shing-Tung Yau* es premiado con la Medalla Fields por sus contribuciones a las ecuaciones diferenciales parciales, a la "Conjetura de Calabi" en geometría algebraica, a la conjetura de masa positiva de la teoría de relatividad general, y a las ecuaciones reales y complejas de Monge-Ampère.

1983: *Donaldson* publica *Self-dual connections and the topology of smooth 4-manifolds* (Conexiones duales en sí mismas y la topología de 4-múltiplos uniformes) que conduce totalmente a las nuevas ideas referentes a la geometría de 4-múltiples.

1983: *Faltings* prueba la "Conjetura de Mordell". El hace una importante contribución al Último Teorema de Fermat mostrando que para cada n hay un número finito máximo de enteros coprimos x, y, z que satisfacen a la ecuación $x^n + y^n = z^n$.

1984: *Louis de Brange* resuelve la Conjetura de Bieberbach.

1984: *Vaughan Jones* descubre una nueva invariante polinomial para nudos y eslabones en el espacio tridimensional.

1984: *Witten* publica *Supersymmetry and Morse theory* (Supersimetría y Teoría de Morse) que contiene ideas que han llegado a ser de central importancia en el estudio de la geometría diferencial.

1986: *Margulis* demuestra la "conjetura de Oppenheim" para valores de formas cuadráticas irracionales indefinidas en puntos de números enteros.

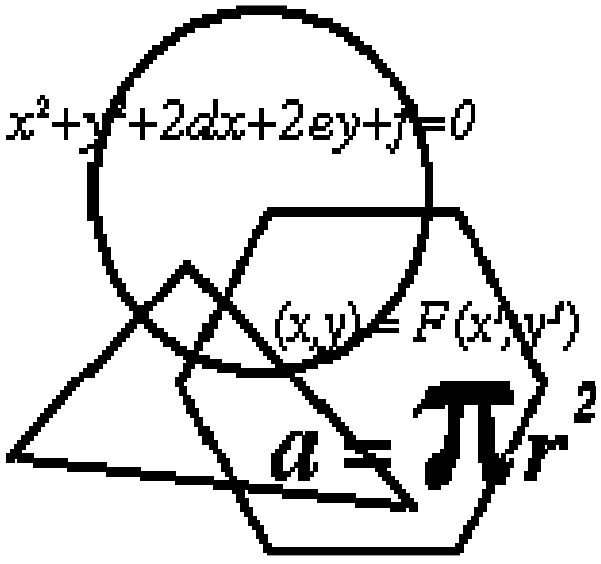
1987: *Zelmanov* demuestra una conjetura importante acerca de cuando un Álgebra de Lie es nilpotente.

1988: *Langlands* es el primero en recibir el premio de la Academia Nacional de Ciencias en matemática. Él lo recibe por "la extraordinaria visión que ha tenido sobre la teoría de representaciones de grupo en una nueva relación revolucionaria con la teoría de formas automórficas y la teoría del números".

1988: *Elkies* encuentra un contraejemplo para la Conjetura de Euler con $n = 4$, a saber $95800^4 + 217519^4 + 414560^4 = 422481^4$.

1989: *Bourgain*, usando métodos analíticos y probabilísticos, soluciona el problema *L (p)* que databa desde hace mucho tiempo en la teoría de "Espacio de Banach" y análisis armónico.

1990: *Drinfeld* es premiado con la Medalla Fields en el Congreso Internacional de Matemáticos en Kyoto, Japón, por sus trabajos sobre grupos cuánticos y teoría de número.



TRABAJANDO EN CÁLCULO

Por: Prof. Rafael Ascanio H. – Prof. Próspero González M.

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE – UC

CÁLCULO INTEGRAL: INTEGRAL INDEFINIDA

TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN. Integración por Partes.-

El Método Alternativo.-

Este procedimiento que a continuación explicaremos, se utiliza para resolver integrales mediante la técnica de Integración por Partes, y como es usual en el léxico de los matemáticos, se le da el nombre de método.

Se utiliza para obtener integrales donde el integrando presenta como factor a funciones de la forma: $P(x)\cdot e^{ax}$, $P(x)\cdot Sen\,(ax)$, $P(x)\cdot Cos\,(ax)$, etc., donde *P(x)* es un polinomio de grado *n*. Consiste en construir una tabla de dos columnas. La columna de la izquierda se inicia con el polinomio *P(x)* y la de la derecha con e^{ax}, $Sen\,(ax)$, $Cos\,(ax)$, etc. En cada fila posterior y en secuencia, en la primera columna se van escribiendo las derivadas sucesivas del polinomio hasta que la misma se haga igual cero (derivada de una constante), y en la segunda columna se escriben las integrales sucesivas de e^{ax}, $Sen\,(ax)$, $Cos\,(ax)$, etc., hasta llegar a la fila donde la primera columna se hace igual a cero. Para escribir el resultado final se procede de la siguiente manera: Se multiplica *primera fila primera columna* por *segunda fila segunda columna* (resultado positivo) más *segunda fila primera columna* por *tercera fila segunda columna* (resultado negativo) más *tercera fila primera columna* por *cuarta fila segunda columna* (resultado positivo), y así sucesivamente.

Ejemplo:

TABLA

1ª F - 1ª C	
2ª F - 1ª C	(+) 2ª F - 2ª C
3ª F - 1ª C	(-) 3ª F - 2ª C
	(+) 4ª F - 2ª C

RESULTADO DE LA INTEGRAL

$$I = (1ª\ F\ -\ 1ª\ C)\cdot(\ 2ª\ F\ -\ 2ª\ C) - (\ 2ª\ F\ -\ 1ª\ C)\cdot(\ 3ª\ F\ -\ 2ª\ C) + (\ 3ª\ F\ -\ 1ª\ C)\cdot(\ 4ª\ F\ -\ 2ª\ C) - \ldots$$

Ahora se resolveremos un ejercicio utilizando el procedimiento usual y luego este otro procedimiento llamado Método Alternativo:

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Ejemplo: Determinar $\int x^2 Senxdx.$

Solución:

Cambio para I:

$$u = x^2 \Rightarrow du = 2xdx$$

$$dv = Senxdx \begin{cases} \int dv = \int Senxdx \\ v = -Cosx + C \end{cases}$$

Luego, la integral se escribe como:

$$I = \int x^2 Senxdx = u \cdot v - \int v \cdot du = x^2 \cdot (-Cosx) - \int (-Cosx) \cdot (2xdx) + C = -x^2 \cdot Cosx + 2\int x \cdot Cosxdx + C = (*)$$

(I_1)

Cambio para I_1:

$$u = x \Rightarrow du = dx$$

$$dv = Cosxdx \begin{cases} \int dv = \int Cosxdx \\ v = Senx + C \end{cases}$$

Volviendo a (*):

$$(*) = -x^2 \cdot Cosx + 2\left(x \cdot Senx - \int Senxdx\right) + C = -x^2 .Cosx + 2x \cdot Senx - 2\int Senxdx + C =$$

$$= -x^2 \cdot Cosx + 2x \cdot Senx + 2Cosx + C$$

Ahora la resolveremos utilizando el Método Alternativo.

Ejemplo: Determinar $\int x^2 Senxdx.$

Solución:

x^2	$Senx$
$(x^2)' = 2x$	$\int Senxdx = -Cosx + C$
$(2x)' = 2$	$\int (-Cosx)dx = -Senx + C$
$(2)' = 0$	$\int (-Senx)dx = Cosx + C$

Luego, el resultado es:

$$I = \int x^2 Senxdx = x^2 \cdot (-Cosx) - [2x \cdot (-Senx)] + 2 \cdot Cosx + C = -x^2 \cdot Cosx + 2x \cdot Senx + 2Cosx + C$$

Se obtiene el mismo resultado.

Cuando al resolver una integral por partes y nos encontramos con un caso similar a éste, al utilizar la técnica usual hay que repetir varias veces el proceso, lo que puede ser complicado; entonces es cuando el *Método Alternativo* resulta muy práctico.

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

VIII JORNADA DIVULGATIVA DE LOS TRABAJOS ESPECIALES DE GRADO DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA SEMESTRE 2-2006

Los días jueves 1º y viernes 2 de marzo pasado, en el Salón "Profesor Darío García" de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales – FACES, se llevó a cabo la VIII Jornada Divulgativa de los Trabajos Especiales de Grado de la Mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación - FACE, organizada por la Cátedra Diseño de Investigación del Departamento de Matemática y Física.

Una numerosa asistencia integrada por profesores, estudiantes y familiares de los expositores copó el auditorio en la jornada final del día viernes 2.

Fueron presentados treinta y cinco trabajos, de los cuales un jurado integrado por profesores del Departamento de Matemática y Física, debió escoger tres para representar a la Mención Matemática en la jornada general de la facultad, próximas a realizarse.

Los trabajos presentados fueron los siguientes:

WILFREDO SILVA. "DISEÑO DE UN MATERIAL INSTRUCCIONAL, BASADO EN EL PROGRAMA HOT POTATOES, PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE COMENZANDO A CALCULAR DEL ÁREA DE MATEMÁTICA, EN EL SEGUNDO GRADO DE LA I ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL MUNICIPIO ESCOLAR NO. 10 NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO"

JESÚS PÉREZ - ALÍ SERRANO. "SOFTWARE INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA EN EL TERCER GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA U. E. P. INSTITUTO JUAN XXIII DE TINAQUILLO ESTADO COJEDES""

YOHANA MONTEVERDE - JORGELYS GONZÁLEZ". "ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA, DIIRIGIDA A LOS ALUMNOS DEL SEXTO GRADO DE LA SEGUNDA ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ OBRERO".

ANGÉLICA RODRÍGUEZ - CARLOS SANZ. 'PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA BA5ADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA El DESARROLLO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BASICA DE LA U. E. 'LUZ DE CARABOBO, EN VALENCIA ESTADO CARABOBO".

NURBI FRANCO - LUÍS SÁNCHEZ. "ESTRATEGIA FUNDAMENTADA EN LAS TEORÍAS TRIPLE RELACIÓN DE CONTINGENCIA Y GOAL PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON SOLUCIÓN EN El CONJUNTO DE lOS NÚMEROS ENTEROS, EN EL PRIMER AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO LUÍS AUGUSTO MACHADO CISNEROS".

VÍCTOR VILLALBA - MARIETT VERENZUELA. "RELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICA Y CIENCIAS NATURALES EN PRIMER AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO LUÍS SANOJO DEL MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO".

HENLLYMAR SANTILLI - YULIS HENRÍQUEZ. "ANÁLISIS DE LOS ERRORES COMETIDOS POR LOS ALUMNOS DE OCTAVO GRADO EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS CON LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS RACIONALES EN LA ESCUELA TÉCNICA SAMUEL ROBINSON, UBICADA EN PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO.

JENNIFER ETANISLAO - ALLAN MERCADO. "DISEÑO DE UNA GUÍA INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS EN EL DISTRITO ESCOLAR 14.3 RAFAEL URDANETA".

LESBY GARCÍA - ARTURO ROQUEZ. "DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS PROGRESIONES ARITMÉTICA Y GEOMÉTRICA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PRIMER AÑO DEL CICLO DIVERSIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PRESBÍTERO MANUEL AROCHA".

YENNIFER RIVERO - ORCEL RIVERO. "PROPUESTA DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS PARA LOS CONTENIDOS DE ECUACIONES E IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS. CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO AÑO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DEL MUNICIPIO ESCOLAR N-8 EN MIRANDA, ESTADO CARABOBO".

LEANDRO BARRIOS - ARGENIS VERGARA. "DIAGNOSIS DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO PARA EL APRENDIZAJE DE INECUACIONES EN EL LICEO BOLIVARIANO MONSEÑOR FRANCISCO MIGUEL SEIJAS, UBICADO EN TINAQUILLO, ESTADO COJEDES".

WILMARA SÁNCHEZ. "ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS DEL PRIMER AÑO DE CIENCIAS DEL CICLO DIVERSIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUZ DE CARABOBO, EN VALENCIA, ESTADO CARABOBO".

ESPERANZA MORALES. "DISEÑO DE UN MÓDULO INSTRUCCIONAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN FÍSICA DEL TERCER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA TÉCNICA ROBINSONIANA SIMÓN BOLÍVAR DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO".

LAURETH CHÁVEZ - BERTHA NAVAS. "ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES QUE PRESENTAN LOS ALUMNOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA RACIONALIZACIÓN DE DENOMINADORES EN EL NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA BOLIVARAIANA CRISPÍN PÉREZ"

MARÍA HERRERA – REDER SUÁREZ. "DISEÑO DE UN INSTRUMENTO CUALITATIVO PARA EVALUAR LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS EN EL PRIMER NIVEL, PRIMER SEMESTRE DE LA MISIÓN RIBAS EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO".

LUÍS VELÁSQUEZ. "ESTRATEGIA DIDÁCTICA ORIENTADA AL DESARROLLO DEL PROCESO DE ABSTRACCIÓN REFLEXIVA EN ALUMNOS CURSANTES DE LA ASIGNATURA CÁLCULO I. CASO: ESTUDIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO".

DEIGLYS HERRERA – AMBAR ORDOÑEZ. "ANÁLISIS DE LOS ERRORES COMETIDOS POR LOS ALUMNOS EN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA CÁLCULO III DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO".

AURA MÁRQUEZ – MILDRED MÁRQUEZ. "ESTUDIO DESCRIPTIVO SOBRE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA PRIMERA ETAPA DE LAS ESCUELAS BÁSICAS DEL MUNICIPIO ESCOLAR Nº 13 UBICADAS EN SAN JOAQUÍN ESTADO CARABOBO".

EGLIS GONZÁLEZ – FERNANDO CASTILLO. "PROPUESTA DE UN TALLER DE ACTUALIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ENESEÑANZA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA. CASO: DIRIGIDO A DOCENTES NO ESPECIALISTAS DE 3ER. GRADO DE LA ESCUELA BÁSICA DANIEL MENDOZA DEL DISTRITO ESCOLAR Nº 8 DEL MUNICIPIO MIRANDA ESTADO CARABOBO".

YUDITH PINTO – YECIISSYS VALDIVIEZO. "ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES EM LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICA EM EL NIVEL II ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA, PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN SUS ALUMNOS. CASO: ESTUDIO DIRIGIDO A LOS DOCENTES DE LA ESCUELA BÁSICA ITACA UBICADA EN FLOR AMARILLO MUNICIPIO VALENCIA ESTADO CARABOBO".

DESIRÉE PÉREZ – JOAN CARMONA. "ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS UTILIZADAS POR LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE lA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE PROYECTO DE APRENDIZAJE EN LA I Y II ETAPA DE EDUCACIÓN BASICA. CASO: DOCENTES DE LA UE NACIONAL BÁRBULA".

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

JAVIER CARRASCO - ELVIS CATAÑO. "ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES EN LA PLANIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE APRENDIZAJE EN El PRIMER AÑO DE LICEOS BOLIVARIANOS DEL MUNICIPIO ESCOLAR 11.1 DE PUERTO CABELLO ESTADO CARABOBO".

YVER LUGO - JESÚS SOLANO. "ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CENTRADAS EN LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. CASO: LICEOS BOLIVARIANOS DE LOS DISTRITOS ESCOLARES 14.3 Y 14.4".

HENRY ARRIETA - CRISTOBAL LECUNA. "ANÁLISIS DE *LAS* ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS UTILIZADAS POR LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS EN El PRIMER AÑO DEL CICLO OIVERSIFICADO DEl MUNICIPIO ESCOLAR NÚMERO CUATRO EN GUACARA ESTADO CARABOBO".

ADRIANA MARTIN - JUNYFER GARCIA. "DIAGNOSIS DE LOS NIVELES OE CREATIVIDAD EN LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA Y CIENCIAS NATURALES DE LA TERCERA ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL DISTRITO ESCOLAR Nº 2 DEL MUNICIPIO CARLOS ARVELO EN El ESTADO CARABOBO".

YESENIA ACUÑA - JUANA LARA. "ACTITUD DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA Y CIENCIAS NATURALES ANTE EL NUEVO MODELO EDUCATIVO B0LIVARIANO. CASO: DOCENTES DE LA ESCUELA TÉCNICA ROBINSONIANA (ETR.) FRANCISCO DE MIRANDA, UBICADA EN LOS GUAYOS ESTADO CARABOBO".

ALEXANDER ZAMBRANO – ZAIDA AZUAJE. "ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS METOOOLÓGICAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA. LÓGICA MATEMÁTICA EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO"

KARINA ALLENDE – ARIANNI RODRÍGUEZ. "DESCRIBIR LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EMPLEADAS POR EL DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN LOGARÍTMICA EN EL PRIMER AÑO DEL CICLO DIVERSIFICADO QUE SE UBICAN EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO GUACARA".

GILBER ARTEAGA – DAVID VARELA. "ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN UNA PLATAFORMA WEB PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE GRÁFICAS EN R^3 DE LA ASIGNATURA GEOMETRÍA III, EN LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO".

KELVIN SOLARTE – IBRAHIM GONZÁLEZ. "COMPETENCIAS PROFESIONALES DE EVALUACIÓN QUE POSEEN LOS DOCENTES EN MATEMÁTICA QUE LABORAN EN EL DISTRITO ESCOLAR Nº 7 DEL MUNICIPIO ITURRIZA ESTADO F/\LCÓN".

VANESA PACHECO – ADABEL DISILVESTRE. "ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE MÉTODOS PARA LA DEMOSTRACIÓN. CASO: UN ESTUDIO DIRIGIDO A LOS ALUMNOS DE LA ASIGNATURA ÁLGEBRA I DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN – UNIVERSIDAD DE CARABOBO.

REINA FREITES – VIOLETA NUÑEZ. "CARACTERIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN GEOMETRÍA A ESTUDIANTES INVIDENTES DEL SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA, INTEGRADOS EN ESCUELAS REGULARES DEL MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO".

KARLA CAMACHO – ALEXIS JOSÉ SUÉ. "TEORÍA DE LAS FUNCIONES SEMIÓTICAS DESDE LA PERSPECTIVA INSTRUCCIONAL PROPUESTA POR JUAN DÍAZ GODINO".

EDWIN GUEVARA – CARMEN GUZMÁN. "CARACTERIZACIÓN DE LAS SITUACIONES DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA EN LOS ALUMNOS HIPOACÚSTICOS INTEGRADOS QUE ASISTEN A LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL VALENCIA POR APOYO PEDAGÓGICO".

EINYS FERNÁNDEZ – JOHANNA LÓPEZ. "ANÁLISIS DE LOS ERRORES COMETIDOS EN EL APRENDIZAJE DE LÓGICA PROPOSICIONAL POR LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO".

Todas las presentaciones estuvieron excelentes, siendo la mejor evidencia de la calidad de los trabajos expuestos.

Cada vez que se da una jornada de éstas, se puede constatar la mejoría de una con respecto a la anterior, mostrándose así la seriedad, el cuidado y el esmero que se le pone a su organización y realización, así como la autoevalación y autocrítica a la que se somete, jornada tras jornada la Cátedra de Diseño de Investigación del Departamento de Matemática y Física. Esperamos que este accionar sea siempre así.

El jurado seleccionador estuvo integrado por los profesores Rosa Talavera, Omaira Naveda, Rafael Ascanio, Pedro Angulo, Homny Rosario, Rubén Díaz Mena, José Fernández, Carlos Alcalá, Tibisay González, Zoraida Villegas e Ivel Páez. También se contó con la presencia de las profesoras Aleida de Montañez y María del Carmen Padrón, quien tuvo a su cargo la conducción de la actividad.

Después de una exigente selección por parte del jurado, los trabajos escogidos fueron los siguientes:

Primer Lugar:

EINYS FERNÁNDEZ – JOHANNA LÓPEZ. "ANÁLISIS DE LOS ERRORES COMETIDOS EN EL APRENDIZAJE DE LÓGICA PROPOSICIONAL POR LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO".

Segundo Lugar:

EDWIN GUEVARA – CARMEN GUZMÁN. "CARACTERIZACIÓN DE LAS SITUACIONES DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA EN LOS ALUMNOS HIPOACÚSTICOS INTEGRADOS QUE ASISTEN A LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL VALENCIA POR APOYO PEDAGÓGICO".

Tercer Lugar:

KELVIN SOLARTE – IBRAHIM GONZÁLEZ. "COMPETENCIAS PROFESIONALES DE EVALUACIÓN QUE POSEEN LOS DOCENTES EN MATEMÁTICA QUE LABORAN EN EL DISTRITO ESCOLAR Nº 7 DEL MUNICIPIO ITURRIZA ESTADO F/\LCÓN".

Desde HOMOTECIA felicitamos a todos los ganadores pero también queremos hacerlo con el resto de los participantes por la calidad mostrada.

Esperamos que en el evento general de la facultad, tengan tan buena participación como lo han tenido los diferentes grupos que han representado a la mención Matemática en las jornadas anteriores.

Demuestra las leyes de Newton

Dispositivo electromecánico para reforzar enseñanza de la física.

Versión sobre artículo publicado en Diario El Carabobeño por Alejandro Villalobos el 11/03/2007

CARLOS ESPINOZA, LICENCIADO EN EDUCACIÓN – MENCIÓN MATEMATICA, EGRESADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERISIDAD DE CARABOBO.

Cuando Carlos Espinoza fue a cubrir una suplencia en un liceo de Ciudad Alianza, en Guacara, en la cátedra de Física, se dio cuenta de la falla. Era estudiante de Ingeniería en la Universidad de Carabobo y tenía 19 años.

"Las materias de ciencia están abandonadas. Los laboratorios están escasos, a no ser que sean Escuelas Técnicas que tienen un poco mas de dotación", comentó.

Quería mostrarles a los alumnos, de manera fácil y experimental la fórmula que desglosaba y ocupaba toda la pizarra. Desde ese momento pensó en un dispositivo electromecánico que hiciera la demostración.

Con el proyecto en mente durante años, tuvo la oportunidad de desarrollarlo como trabajo final para la cátedra de Física, que se ve en el octavo semestre de Educación, Mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, a donde se había cambiado debido a la fuerte atracción por la docencia que obtuvo de su experiencia en Guacara.

Materializó su idea como un soporte a la enseñanza y el primero de estos dispositivos está en la Facultad de Ciencias de la Educación.

"Mi tarea era facilitar los contenidos de 9no grado, la parte de mecánica clásica y, específicamente, la dinámica, donde se estudian algunas variables del movimiento como la fuerza, masa y aceleración. En estos temas se empieza estudiando la interacción de las fuerzas y posteriormente las tres leyes de Newton, contando desde los diagramas de cuerpo libre, sumatorias de fuerzas y el estudio de la ecuación fundamental de dinámica (f=m.a)".

Alegó que de todo esto nació una gran necesidad. "Para aquel entonces no contaba con muchos recursos económicos, pero mis planes eran tratar de recrear estas situaciones con un simulador de estos movimientos, es decir, reemplazar la pizarra por un dispositivo o maqueta que permitiera verificar algunas situaciones con más detalle y poder mejorar la enseñanza", agregó.

No estaba previsto que abarcara una parte de electrónica; sólo simulación de dos masas cúbicas montadas sobre una superficie de madera, atadas a una cuerda y funcionando mecánicamente con una polea que permitiría que una arrastrase a la otra y verificar entre otras cosas, qué tiempo tardaba este fenómeno, si era accionado un cronómetro por un observador frente al dispositivo.

PMN1

Espinoza bautizó la idea (una vez materializada) como Proyecto de Mecánica Newtoniana 1 (PMN1) y su principal objetivo es acercar el dispositivo a los liceos de la entidad. "Es un dispositivo de fácil acceso para comprobar esa parte de la mecánica clásica, que es la dinámica".

"En física estamos acostumbrados a calcular la aceleración con la fórmula fundamental de la dinámica. Calculamos todo pero no tenemos algo para la parte experimental es cierto. Y eso lo da el dispositivo".

Después de construido (mediante una polea dos objetos entran en movimiento sobre una superficie de madera, mientras un cronómetro registra el tiempo de desplazamiento) lo probó realizando primero el cálculo en la pizarra. "El error es de centésimas", agregó.

Dos foto-celdas son utilizadas en el dispositivo: una marca el paso del objeto (masa) por el punto cero centímetros y activa el cronómetro. La segunda estará ubicada en el punto final (dependiendo el espacio determinado) y detendrá el reloj. Así se calcula el tiempo.

Actualmente Espinoza da clases en la escuela Samuel Robinsón (Salina Sur), ubicada en Puerto Cabello. Allá pretende llevar el dispositivo para hacer experimentos con los jóvenes.

"Ese dispositivo se pudiera tomar como un laboratorio portátil", dijo alegando que la idea es reforzar y animar la enseñanza en el liceo. Uno de los objetos de estudio de la física es la mecánica y dentro de ésta hay dos ramas: la cinemática y la dinámica. En el lado de cinemática, Espinoza tiene otros dos proyectos en mente, otros dispositivos que ilustren la caída libre y el lanzamiento de misiles.

Agregó un par de foto luces o detectores de movimiento con luz infrarroja (similares a los que se usan en las puertas de los ascensores o puertas automáticas). "Me permitieron dar mejor resultado al experimento, también se calibraron las distancias en una maqueta portátil de no más de 60 x 40 centímetros y la adaptación de los sensores con un circuito sencillo de "relees" para adaptar un contador de tiempo electrónico (cronómetro)".

El reto era hacerlo lo más sencillo y económico posible dado que el trabajo era en grupo.

"Fue emocionante el montaje, dado que lo resultados colmaron nuestras expectativas, sobre todo las mías al ver que aquel sueño se convertía en realidad". Hoy la prueba de esta maqueta que simula el movimiento de dos masas se está probando en las aulas y se pretende hacer llegar a varios niveles de la enseñanza.

La adaptación de éste a situaciones de mecánica clásica en cátedras de Física I y, por supuesto, en los liceos para 9no y 1º de ciencias donde tanta falta hacen equipos de esta categoría, dado que cada vez es más escaso el material que se encuentra en los laboratorios y su adquisición (muchos son de tecnología importada), que pretenden la gran tarea de poner en práctica los conocimientos y dar a la ciencia su faceta experimental para el mayor aprendizaje de los contenidos, puede estar dando de qué hablar, dado que la intención es masificarlo para que cada liceo pueda tener acceso a uno similar y llevar hasta sus alumnos el aprendizaje que proviene de lo experimental y estimular, en parte, el estudio de las ciencias que tan poco frecuentado y tratado está por los liceístas.

!

El Nieto del Relojero y la Física

por: Rafael APARICIO SÁNCHEZ – 26 de Febrero de 2005

(Rafael APARICIO SÁNCHEZ, de Bocairent –Valencia- España, es Ingeniero Técnico Industrial por la Universidad Politécnica de Valencia-España)

La ciencia en la actualidad se parece a un reloj, y nosotros a traviesos niños. Tenemos grandes secretos para descubrir, sobre como funciona el universo, y si tocamos algo, es posible que rompamos el difícil equilibrio de nuestras teorías, de tal suerte que la ortodoxia reinante puede castigar a los osados que quieren ir más allá, que pueden romper o incluso marcar el reloj.

Los inicios

Cuando era pequeño, mi abuelo se quedó prendado con un reloj que acababa de comprar su padre. Era un reloj de bolsillo mecánico, de aquellos de principios del siglo XX, interesante época desde el punto de vista científico. A ese niño le intrigaba como podía hacer una cosa tan pequeña para indicar de forma tan exacta la hora. Lo único parecido que existía para él era el reloj del pueblo que era muchísimo más grande. Era como si hubieran reducido el campanario y lo pudiera tener en la mano. Con la curiosidad de aquel que no mide los riesgos, esperó a que su padre durmiera, y sin que este se diera cuenta y bajo el riesgo de ganarse una tunda de la época, abrió la tapa del reloj. Maravillado, con los ojos como platos, pudo observar, oír y sentir que aquello parecía estar vivo. Es difícil imaginar una sensación así, en una época en la que aún no había coches por las calles ni aviones por los aires. El sonido del reloj indicaba que estaba en movimiento, que tenía corazón. Previendo el posible castigo y dada la complejidad del mecanismo, no se atrevió a más que a observarlo, y cerró la tapa, no sin quedarse con una tremenda ilusión por saber como podía funcionar aquello.

La segunda noche, cuando su padre dormía de nuevo, le volvió a quitar el reloj con sigilo. Abrió la tapa, y se atrevió a retirar un pequeño tornillo de la tapa trasera, la que escondía los secretos. Su corazón iba a toda velocidad, mucho más deprisa que el corazón del reloj, y su respiración entrecortada se podía oír. Las manos le temblaban porque un simple rasguño en el reloj hubiera sido castigado gravemente: no se tocan los juguetes de los adultos. Pero el interés por saber donde se escondía el corazón de ese reloj, sin embargo, le motivaba todavía más. En un mes, todas las piezas estaban sobre una mesa, distribuidas según habían sido desmontadas, y vueltas a montar. Su padre, mi tatarabuelo, meses después cogió el reloj y lo miró notando que algo extraño le ocurría. Y expresó en voz alta "¡Este reloj es muy raro! Antes se retrasaba, y desde hace un par de meses va perfecto". Desde ese momento, mi abuelo decidió que quería ser relojero. Y el reloj del pueblo no se paró hasta que se paró el corazón de este. Al no darle cuerda ese día, ambos pararon el mismo día.

La ciencia en la actualidad se parece a un reloj, y nosotros a traviesos niños. Tenemos grandes secretos para descubrir, sobre como funciona el universo, y si tocamos algo, es posible que rompamos el difícil equilibrio de nuestras teorías, de tal suerte que la ortodoxia reinante puede castigar a los osados que quieren ir más allá, que pueden romper o incluso marcar el reloj. Nadie se atreve a preguntarse que hay en el núcleo, en el corazón de este, y corremos el riesgo de no averiguarlo mientras laten los nuestros. Pero hay que pensar como un niño para que la curiosidad sea más fuerte que el miedo a las autoridades de cualquier tipo, incluso las propias.

El camino que se sigue para desmontar el reloj es el mismo que se debe seguir para encontrar el funcionamiento del universo: desde lo que observamos, hasta el corazón, yendo hacia atrás con mucha cautela. Los no mecanicistas argumentarán que el mundo es más complicado que un simple reloj... pero ciertamente, cuando uno lo ve desde fuera y no se atreve a tocarlo, a sentirlo, a experimentarlo, a OBSERVARLO como un niño temeroso, no puede más que realizar hipótesis. Hay que abrir el reloj hasta llegar al corazón... sin miedo. ¿Será posible?

FÍSICOS

A lo largo de la historia de la física ha habido muchos relojeros. Los primeros se dedicaron solo a mirar el reloj, a sentir la emoción de ver que aquello estaba vivo y a realizar deducciones sin desmontarlo. De entre ellos llama la atención Tales de Mileto, el primer "físico" (en un sentido muy diferente al que entendemos en la actualidad). Tales miró la maquinaria sin abrir el reloj, pero su genial pensamiento hizo algunas aproximaciones como las que hace un niño antes de abrir la tapa: fue capaz de predecir un eclipse de Sol sin prácticamente conocer porqué se producía. Hay quien dice que conocía el ciclo, sin conocer el motivo. Estuvo atento al movimiento del mundo, y ello le valió una gran fama. También es cierto que mirando al cielo cayó a un pozo... una bella metáfora del filósofo, siempre tan alejado del mundo práctico y real que suele estar en "las nubes" como diría Aristófanes.

Anaximandro fijaba sus cábalas mentales en un tema que podría pasar perfectamente por uno de los nuestros actuales (salvando las evidentes distancias) en cuanto a su dificultad para unir cuatro grandes elementos fundamentales, la tierra, el aire, el agua y el fuego. Se planteó cuestiones lógicas como las siguientes ¿Cuál es la que compone todo? ¿Alguna de las cuatro o una quinta? ¿Cómo se generan? Anaximandro comenzó a deducir que, si hubiera más fuego que agua en el mundo, este haría que el agua se convirtiera en "aire". Por lo tanto, los elementos mantenían un maravilloso equilibrio. En la actualidad, los físicos se maravillan cuando observan la relación entre las diferentes constantes "universales" y la gran precisión con la que estas se mantienen, de tal modo que el mundo parecería especialmente diseñado para que nosotros estuviéramos en él. El principio antrópico (en su versión más fuerte o la débil) hablan de un sutil equilibrio entre las cuatro fuerzas. En cierto modo, Anaximandro estaba teniendo las primeras ideas sobre un "principio antrópico", si bien él no la denominaría así.

Ahora, nos preguntamos si existe una quinta fuerza que las unifique todas, o una de ellas tiene una mayor o menor influencia. Pero también tenemos el riesgo de querer mirar tan lejos que pudiéramos caer en el pozo, porque creamos modelos matemáticos que utilizan 10 u 11 dimensiones para explicarnos el mundo, y nos vamos al mundo de las nubes, alejándonos del de la realidad cada vez más.

Hubo algunos presocráticos que, mirando asombrados la maquinaria del reloj, me dejan a mí asombrado. Como Filolao, que pensaba que era la tierra la que giraba sobre un eje, estando las estrellas quietas, y entre sus cuestiones se encontraba la de si se podría extender la mano desde las estrellas. Leucipo y Demócrito completaron una larga lista de pensadores hasta llegar a Sócrates, definiendo de una manera aproximada una palabra que se quedaría en nuestro vocabulario físico y químico: átomo.

LA NATURALEZA DE LA LUZ

Galileo quería medir la velocidad de la luz. Para ello instaló a un ayudante a una distancia en una colina, y él se puso en otra, e intentó verificar si la luz tenía una velocidad medible. Los resultados le indicaban que no, que esta viajaba a velocidad infinita. Posteriormente Newton realizó la primera gran revolución de la física. Fue como si alguien hubiera abierto la tapa y hubiera comenzado a ver el movimiento real del mundo y, viendo las espiras-muelle que un reloj mecánico tiene dentro, comenzara a deducir el corazón del mundo. Con el efecto de la doble refracción en el prisma, Newton captó un rayo y de una luz blanca obtuvo un espectro. Verificó que se creaba una banda de colores. Se suponía que la velocidad de la luz blanca había sido llevada a diferentes velocidades, lógicamente todas ellas inferiores a las de la luz blanca normal. Por ello, no se podían obtener en el simple espectro, con este sistema, fotones con velocidades superiores a las de aquella.

Newton se había intrigado con la "acción a distancia" creyendo que existía una sustancia que llenaba los cielos y que tal vez condujera la fuerza de la gravedad. Había que buscar el famoso "éter lumínico", que debería ser sólido y además saturar la materia ordinaria... un material sólido, súper rígido y maleable para no interponerse ante el objeto más insignificante... no interferir ni el más mínimo parpadeo.

Para Huygens, la luz estaba compuesta de minúsculas ondas. Según él, la luz violeta tenía que tener una longitud de onda más corta que la azul. El cambio fue radical, tanto que su nombre bautiza a una sonda, pero no pudo explicar porqué la luz no se comportaba como una onda cuando se encontraba con sólidos. Y lo más importante, cómo podía una onda viajar en el vacío.

Durante mucho tiempo estuvieron peleándose estas dos teorías (una vez más, de dos elementos opuestos, cuando se concilian, nace uno nuevo): si la luz era un corpúsculo, o una onda. Tuvo que ser Thomas Young el que convencería a todos de que la luz era una onda. Esto explicaba porqué que la luz puede pasar por dos sitios a la vez, porque tiene una longitud de onda muy pequeña y por ello proyectan sombras, pueden contornear un obstáculo solo si son mucho mayores que la longitud de onda —por cierto muy pequeñas—, y solo los objetos cuyas dimensiones se asemejan a la longitud de onda como los virus son los suficientemente pequeños como para que puedan ser contorneados.

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Austin-Jean Fresnel verificó que si un objeto era lo suficientemente pequeño, la onda luminosa lo contornearía sin dificultad. Y también Fraunhofer, y Henry Augustus Rowland... hasta que llegó el espectroscopio. Todo ello, más las teorías del movimiento ondulatorio de la luz hacía que la teoría de la luz como corpúsculo, se hubiera desmoronado... poco a poco, el mecanismo del reloj se iba descubriendo, pieza a pieza.

Para medir la velocidad, la aventura siguió con Olaus Roemer, que hizo sus pruebas con las lunas de Júpiter. Para este investigador, teniendo en cuenta los errores de la época, la luz tenía una velocidad de 225.000 Km. /s. Bradley haría algo similar con las estrellas averiguando la velocidad de la luz con mayor precisión. Le siguió Fizeau con su rueda dentada y Foucault con un espejo giratorio de rueda dentada. Foucault verificó que la luz tenía diferentes velocidades en diferentes medios. Averiguó que era notablemente inferior a la alcanzada en el aire, que concordaba con la teoría ondulatoria de Huygens.

FitzGerald imaginó que 'algo' conspiraba contra el medidor, y añadió el "escorzo", la compresión en al dirección del movimiento. Lorenz promovió la idea de FitzGerald en el sentido de que si se comprimía la carga de una partícula para reducir su volumen, aumentaría la masa de dicha partícula. Por consiguiente, una partícula voladora, escorzada en la dirección de su desplazamiento por la contracción de FitzGerald debería crecer en términos de masa. A la velocidad de la luz, la masa de una partícula debería ser infinita, y puesto que no puede haber ninguna velocidad superior a la de la luz, no podría existir ninguna masa superior a la infinita. El efecto se combino en las ecuaciones de Lorenz-FitzGerald.

La contracción FitzGerald no se podía medir, pero sí se podía medir el efecto Lorenz sobre las masas, indirectamente. Al aumentar la velocidad de un electrón se acrecentaba la masa pero no había razón para pensar que también lo haría la carga, por tanto la relación masa/carga debería aumentar. En 1900 el físico alemán W. Kauffmann descubrió que esa relación aumentaba con la velocidad, de tal forma que señalaba un incremento de la masa del electrón, como predijeron las ecuaciones de Lorenz-FitzGerald.

Michelson, utilizando el sistema Fizeau-Foucault proyectando la luz en el vacío en vez del aire, averiguó que la velocidad de la luz en dicho vacío era de 299.730 Km. /s, demostrando también que todas las "longitudes de onda" viajaban a la misma velocidad en el citado vacío. Lo que Michelson aún no había constatado, y evidentemente tampoco habría imaginado, es que el vacío que el suponía no era auténtico vacío. Una vez definida 'exactamente' la velocidad de la luz, con 299.727 Km. /s, se aplicó para medir distancias. Si la velocidad de la luz es constante, la distancia será la velocidad constante de la luz por el tiempo (años luz).

LA UNIÓN DE OTRAS DOS: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

James Clark Maxwell abrió la tapa del reloj del mundo y de los truenos. En aquellos momentos, como suele ocurrir antes de un gran cambio y de forma similar a la actualidad, existían dos formas de ver el mundo: la continental y la de Faraday. Maxwell consiguió discriminar entre dos grandes teorías, y buscar el punto de unión, llegando a la unificación de la física (hasta ese momento). Fue un momento apasionante: la vieja y clásica física comenzaba un importante cambio. En un trabajo titulado "On Faraday lines of force", Maxwell comenzaba a realizar una gran unificación: la de la electricidad con el magnetismo. Gran pensador, Maxwell consiguió establecer las bases de los cambios que iban a propiciar la revolución tecnológica más importante de la historia de la física. Hertz, Maxwell... y el electromagnetismo abrían un campo tremendo que desarrolló la tecnología, hasta el punto de que prácticamente toda la revolución tecnológica vino de la combinación de estos descubrimientos con los clásicos mecánicos. La tecnología desde entonces ha ido variando en cantidad (disminuyendo) pero no en cualidad. Al parecer se había desmontado gran parte del reloj, pero aún no se había desmontado del todo.

LA REVOLUCIÓN MATEMÁTICA

Casi la mayoría de los nombres de los físicos nos resultan familiares (un newton, un maxwell, un faraday o un herzt son unidades de medida utilizadas en física en honor a aquellos), pero hay otros muchos nombres que no forman parte de unidades de medida, pero que han sido de grandes pensadores, y que han llevado la física al lugar que se encuentra hoy.

Por ejemplo, no existe un dirac, pero sí que existe la función delta de Dirac. Dirac fue un matemático tímido y reservado, que no se atrevía a recoger el Nóbel. Pero tras esa timidez se encontraba una osadía matemática sin precedentes. Utilizando la algebra más avanzada, comenzó a trabajar con matemáticas no conmutativas, y desarrolló los principios matemáticos de la mecánica cuántica. Tampoco existe una unidad de medida llamada el Schrödinger, pero sí una fórmula llamada la fórmula de Schrödinger, que es la base de la mecánica cuántica... para la cual son precisos los hamiltonianos... ¿y que es un hamiltoniano? Al parecer, en el mundo de las ciencias, los matemáticos forman parte de un grupo muy poco conocido... o cuanto menos, poco laureado.

Hamilton fue otra de esas grandes mentes. Fue el creador del algebra de números hipercomplejos (cuaterniones y octoniones) y sentó las bases para las álgebras hipercomplejas. Caminaba por un puente pensando en como conseguir un algebra 3D con números complejos de orden superior... y se le ocurrió allí mismo las bases de los cuaterniones. Hoy en día, una inscripción en el citado puente hace honor a él. En la actualidad, cualquier videojuego, los programas de en el diseño y fabricación asistida por ordenador CAD-CAM-CAE, la manipulación de naves en la NASA, utilizan los cuaterniones, que fueron utilizados por Tait y Lord Kelvin, base para los espacios vectoriales utilizados en la actualidad.

También David Hilbert fue un matemático peculiar. Decía que los físicos no entendían la física y propuso las 23 preguntas matemáticas que quedaban por resolver, una de las cuales dio lugar a la máquina de Turing y la otra al teorema de Incompletitud de Gödel. Tuvo tanta repercusión (en la ciencia, que no en fama) que sería impensable la física actual sin él. Aunque tal vez Hilbert no nos suene tanto, si que puede sonarnos que uno de sus amigos, otra pieza de este reloj que se va desmontando paso a paso: Minkowsky, quien trabajaría con geometrías en cuatro dimensiones que posteriormente utilizaría Albert Einstein para su teoría de la Relatividad General.

EL ÚLTIMO FILÓSOFO MECANICISTA

El último filósofo, físico mecanicista, determinista y realista fue Albert Einstein. Una vez desmontado todo el reloj, y vuelto a montar, quedaron dos grandes piezas, y los componentes eran la versión de la mecánica cuántica "dura" de Copenhague y la teoría de la Relatividad de Einstein.

La mecánica cuántica se le hacía muy cuesta arriba, no porque no la entendiera, sino porque chocaba con sus planteamientos filosóficos. Desde entonces, se produjo un cambio de paradigma que no creo que haya beneficiado ni a la física, ni a la filosofía, ni a la ciencia. La física ha cambiado su orden (o así lo creemos) frente a la filosofía. Stephen Hawking dice que la física se ha hecho demasiado complicada para los filósofos. En "La historia del tiempo", casi al final indica este nuevo paradigma de una forma esclarecedora: "En el siglo XVIII, los filósofos consideraban todo el conocimiento humano, incluida la ciencia, como su campo, y discutían cuestiones como, ¿tuvo el universo un principio? Sin embargo, en los siglos XIX y XX, la ciencia se hizo demasiado técnica y matemática para ellos, y para cualquiera, excepto para unos pocos especialistas. Los filósofos redujeron tanto el ámbito de sus indagaciones que Wittgenstein, el filósofo más famoso de este siglo, dijo: "la única tarea que le queda a la filosofía es el análisis del lenguaje". ¡Que distancia desde la gran tradición filosófica de Aristóteles a Kant!".

Stephen Weinberg indica todo un capítulo de "El sueño de una teoría final" para indicar que la filosofía ha dejado de ejercer su dominio sobre temas físicos. Y Leonard Susskind indica "las reglas han cambiado: la filosofía sigue a la física, no la física a la filosofía". Incluso Gurthrie, en su clásica "Historia de la filosofía griega", deja paso a la física, dando entender que un filósofo no puede hoy en día dedicarse a "temas tan complejos".

La postura de Albert Einstein, y su negación de la mecánica cuántica era filosófica. Su postura era determinista y realista. Una de sus frases más interesantes es "hay que simplificar las cosas lo máximo posible, pero no más". Pero más famosa es la de "¿Está ahí la luna cuando no la miramos?". Este fue el título de un artículo en el cual Albert Einstein evidenciaba que debía de existir algo más, que él denominó las "variables ocultas". Se trataba de una metáfora contra el observador ante el colapso del sistema físico utilizado en la mecánica cuántica cuando este interfiere a través de la medida. Pero alguien le devolvió la pelota, e ideó un experimento mental que, en caso de poderse probar físicamente, daría al traste con la teoría de la relatividad, o esta tendría que hacer concesiones. Era el experimento de Aspect, basado en las Desigualdades de Bell. Según este, y de forma simplificada, si dos "partículas elementales" partieran de un punto fijo con un momento total dado, una de ellas se enteraría de la interacción sobre la otra, incluso aunque la distancia fuera superior a la que la luz pudiera recorrer en ese intervalo para influirle. Si se pudiera hacer ese experimento, Einstein se encontraría en un callejón sin salida, porque o bien no había ninguna variable oculta (y la función de onda podría describir perfectamente al sistema), o bien la velocidad de la luz era superable. De cualquier modo, perdía Einstein.

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

De momento nos encontramos con el reloj desmontado, con gran cantidad de nombres, y ahora queda la parte que más miedo da: volverlo a montar. Tenemos dos grandes piezas que hay que encajar antes de que se despierte la autoridad de la duda. Y no parece que vaya a sonar el tic tac del reloj.

EL FUTURO DE LA FÍSICA: EL MUNDO ES COMPLEJO, PERO NO COMPLICADO.

En la actualidad, los físicos creen que la física de supercuerdas tiene que ser coherente sólo matemáticamente. Es más, indican que cualquier teoría de hoy en día, tiene que ser coherente teórica y matemáticamente, solo. Es una falacia, puesto que toda ciencia, de un modo u otro, tiene que comenzar en la realidad y volver a ella. Sino, nos situamos a un nivel similar al de los presocráticos, cuya fuente de inspiración era el mundo pero sus especulaciones no tenían una vuelta a este.

Pero ¿dónde falla la unificación de la física en la actualidad? Lo siguiente no es más que un intento por parte de un nieto de relojero, por hacer sonar el reloj. Hemos aprendido muy bien a descomponer, a analizar, a especializar, pero no sabemos ver el reloj global. Estamos excesivamente especializados, y puede existir un estudiante de exactas puras, un físico puro, y un filósofo puro. Pero necesitamos mentes globales, y potentes, como las citadas. Porque sino Hilbert dirá que un físico no entiende la física, y un físico dirá que un filósofo no entiende la física. Y eso es invertir el orden de montaje. No se puede poner la carcasa antes que el mecanismo.

La excesiva especialización nos ha llevado a construir grandes monstruos para desentrañar la materia, como el CERN y los que se están pensando, de elevadísimos costes. Cuando Einstein fue a ver el telescopio de Hubble, cuando este indicó que con ese equipo se podía ver el pasado, la esposa de Einstein exclamó: "¡Mi marido lo averigua con la parte de atrás de un sobre usado!". La base matemática de la física es muy compleja para los físicos, la base física de la física es muy poco accesible para los matemáticos, y los ingenieros que son prácticos se dedican a hacer cosas demasiado prácticas.

Si hubiéramos nacido con visión caleidoscópica, el mundo que veríamos sería bastante parecido a la verdad, muy rico en detalles, pero estaría muy exagerado. La visión abarcaría todo el campo visual en teoría, pero solo estaría reflejando una parte, y estaría todo repetido. A cualquiera le podríamos decir que vemos todo lo que hay que ver, pero nuestro campo de visión estaría restringido y a la vez expandido. Es lo que ocurre con la mecánica cuántica: la fórmula de Schrödinger y de Dirac son casos concretos, expandidos como un caleidoscopio, pero no generales. Se le pide muchísimo a la función de onda, y a la fórmulas de Schrödinger y Dirac, pero ambas están amputadas, les falta "algo", y no es exactamente una "variable" lo que está oculto, aunque hayan "variables ocultas". Todo el mundo lo sospecha pero nadie lo encuentra, y nadie hace sonar al reloj. Y el tiempo pasa. Y el castigo acecha.

Pero para hacer funcionar el reloj, hay algo de lo que estoy convencido. Y es que en el futuro:

1. Se va a volver sobre la naturaleza de la luz, del fotón, y su velocidad va a ser revisada de constante a atenuada.
2. El tiempo volverá a ser reconsiderado: volverá a ser absoluto.
3. Las dobleces que se producen en el campo gravitatorio, se demostrará que no existen exactamente como las imaginaba Einstein.
4. La gravitación emergerá como el efecto que se produce cuando dos masas se "protegen" una a la otra de los efectos del "medio", un medio de gran movilidad en todas las direcciones.
5. Se reconsiderará (ya se hace) el "vacío", y se verá que es mucho más importante y menos vacío de lo que se pensaba. De hecho, ya es así.
6. Se prestará mayor atención a pensadores globalistas y no ortodoxos, con nociones de matemáticas, y física, pero sobretodo con una gran vocación de la filosofía de la ciencia y el método científico riguroso.
7. Volverá a plantearse la mecánica de fluidos como un método para unificar la relatividad con la mecánica cuántica, pero en base a unos fluidos diferentes a los conocidos, que operan en 4D.
8. La importancia la volverá a tener el fondo, no la figura.
9. Se volverá a plantear poner el sistema de referencia en este fondo, en ese fluido, que no es súper rígido ni súper maleable como creían Michelson y Morley.
10. Las matemáticas se simplificarán y se volverán más complejas a la vez. Los conceptos se abstraerán y los cálculos serán más sencillos.

Mi abuelo quiso que alguno de sus nietos fuera relojero. Siendo yo pequeño hay pocas anécdotas que pueda recordar al respecto, pero sí que recuerdo que entró un chiquillo para que le arreglaran el reloj que le acababan de regalar. Era de los primeros relojes digitales que venían de Japón, y mi abuelo se quedó perplejo, no tanto porque no supiera lo que le habían traído, sino porque él era un relojero de relojes mecánicos, no de relojes electrónicos. Mi padre cogió el reloj, y me mostró como se ponía en hora. Pensé que mi abuelo no sabía tanto como mi padre, y que mi padre era mejor porque conocía mejor las nuevas tecnologías. Mi abuelo sonrió: sabía que la profesión de relojero no es algo que se pueda transmitir si no es por la vía de la pasión. Pero su hijo fue mecánico, y su nieto, ingeniero técnico mecánico. Y hoy en día, un relojero está muy bien pagado... la última imagen que recuerdo de él, es sentado, meditando, mientras los coches pasaban por la calle, estas estaban ya asfaltadas, y sonaba un avión en la altura. Ya dicen que cuando educas a tu hijo, educas a tu nieto.

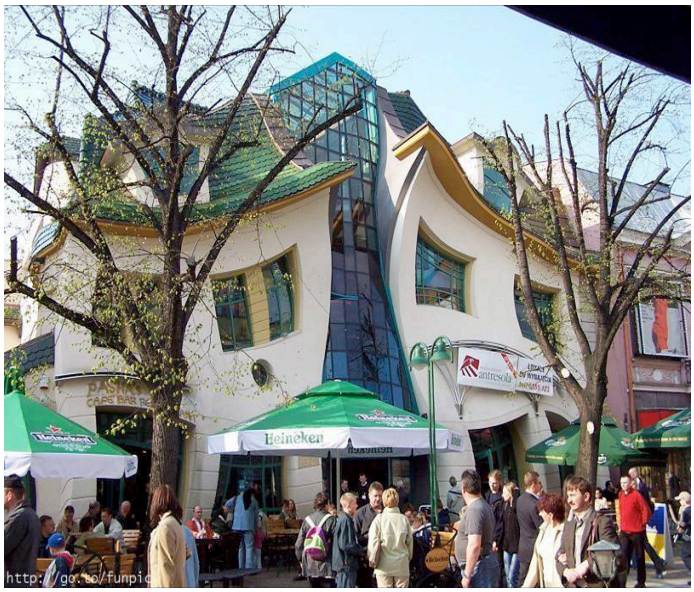
Rafael APARICIO SANCHEZ (*)
rafaaparicio@hotmail.com

(*) Nieto de José Aparicio Vera, modesto relojero e hijo de mecánico, Rafael Aparicio Sánchez estudió Ingeniería Técnica Mecánica. Su proyecto final de carrera sobre la optimización del diseño 3D por medio de superficies complejas de Bezier–Casteljou, Bsplines y algebra hipergeométrica realizado en el centro de Investigación "Instituto Tecnológico Metalmecánico AIMME" y becado por la Generalitat Valenciana siguió su carrera profesional hacia ingeniería inversa, diseño y metrología en 3D. En la actualidad desarrolla un modelo matemático, físico y filosófico apoyado por un sistema de curvas complejas Bezier - Casteljou.

Tomado de: Reflexiones - casanchi.com - Sitio de Divulgación de Matemática, Física, Astronomía, en el contexto de la red telemática. [Consulta: 2006, Diciembre 3].

AMENIDADES

Arquitectura exótica



Sudoku!!!

El juego numérico que activa la inteligencia

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

La respuesta del anterior:

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

Y ahora……

¡¡¡Nuevo Reto!!!

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

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

¡Éxito y hasta el próximo encuentro!

GASTON BACHELARD y LAS TESIS DE GRADO (Material incompleto)

Por: ***Víctor Manuel Hermoso***
DOCTORADO EN EDUCACIÓN-FACE-UC

Una tesis de grado doctoral es por naturaleza una comunicación de una investigación realizada donde el autor demuestra independencia de criterio. Investigar es generar conocimientos nuevos (a nivel planetario), a través de la invención y del descubrimiento; motorizados por la curiosidad científica. El proceso de generación de conocimientos de las tesis de grado es una fuente para el estudio de cómo se produce el conocimiento nuevo. Una explicación de ese "cómo" proviene de los trabajos en el campo de la epistemología con piso poético de Gastón Bachelard (1884-1962). "Su idea principal es que en el futuro el conocimiento se basará en la negación del conocimiento actual" (http://www.epdlp.comlescritor.php?id=o= 1428, 2006, p-l).

El cuadro 1, describe relaciones entre propuestas epistémicas de Bachelard y aspectos del proceso de investigación en las tesis de grado.

Cuadro l.-Relaciones de categorías bachelarianas y aspectos de la investigación en las tesis de grado

Categorías Bachelarianas	Tesis de grado
"Bachelard emplea el concepto **de ruptura epistemológica** en dos contextos: en primer lugar, lo usa para caracterizar la manera como el conocimiento científico se desprende del sentido común, contradiciendo incluso sus experiencias y creencias. Este sentido de 'ruptura' es fundamental para Bachelard, desde el momento en que constituye a la ciencia en un dominio cognitivo distintivo". (Schuster 2005.p.10).Negritas añadidas. "El progreso científico siempre revela una ruptura, constantes rupturas, entre el conocimiento ordinario y el conocimiento científico, la ciencia rompe con la experiencia ordinaria colocando los objetos de la experiencia bajo nuevas categorías que revelan propiedades y relaciones no disponibles para la percepción de sentido ordinario" (Schuster, 2005, p.10). "El segundo tipo de rupturas epistemológicas es el que se da entre dos conceptualizaciones científicas (por ejemplo, relatividad y teoría cuántica). Hablar de "ruptura epistemológica" sugiere que hay algo que romper, una barrera que debe ser derribada" (Schuster. 2005, p.10).	Era lógico que Bachelard para deslindar el conocimiento científico, como un dominio cognitivo distinto del conocimiento vulgar, atacara el sentido común, como un obstáculo epistemológico y por tanto la necesidad de desprenderse de él, es decir, de romper con él. A la luz de las consideraciones actuales en epistemología donde, el sentido común es sujeto objeto de a mirada científica y que los linderos entre a ciencia y la no ciencia tienden a diluirse, tal vez, solo tal vez, el amigo Gastón reconsiderara su tajante opinión contra el sentido común. En todo caso, qué implicaciones tiene el primer tipo de rupturas epistemológicas de Bachelard, con el proceso de investigación de las tesis de grado. A mi juicio ninguna ya que el tesista hace tiempo que estableció erróneamente que hay una dicotomía entre doxa y episteme. Que no solo son conocimientos distintos sino que hasta el lenguaje ordinario es diferente del lenguaje científico. Pienso que aquí el tesista es persona (en su sentido etimológico, es decir, que usa máscara). Lo importante, dentro del mundo Bachelariano, es que el sentido común es un obstáculo y que es necesario romperlo.
De aquí surge su noción de obstáculo epistemológico, la segunda categoría: un *obstáculo epistemológico* es cualquier concepto o método que impide una ruptura epistemológica. Los obstáculos son residuos de maneras previas de pensar que, cualquiera haya sido su valor en el pasado, comienzan a bloquear la marcha de la investigación. El "sentido común" es, por supuesto, una fuente mayor de obstáculos epistemológicos. Así, por ejemplo, el animismo del sentido común primitivo, que inclinaba a la gente a explicar el mundo sobre la base de la analogía con procesos vitales (sexo, digestión, etc.), fue un obstáculo para el desarrollo de una física mecanicista (Schuster, 2005, p.11).	Me parece muy útil el concepto de **obstáculo epistemológico** en la investigación propia de las tesis de grado, si somos capaces de detectar que lo hay. Si estamos concientes de la necesidad de producir un conocimiento de naturaleza original. Sin embargo, será necesario alguna forma de detectar que existen obstáculos y le propuesto desde hace algunos años las MATRICES DE IRREVERENCIA. La matriz de irreverencia es una vía para operacionalizar la generación de modelos. Un modelo es una representación de la realidad para explicarla (y tal vez para comprenderla y transformarla). La estructura básica de una matriz de irreverencia está constituida por dos columnas. En la columna le la izquierda se colocan los postulados del modelo en uso; para elucidar tales postulados es necesario una diagnosis crítica le las realidades donde ejerce su influencia el modelo en uso (que con frecuencia es la concreción, a veces distorsionada de varios modelos). En la práctica un postulado del modelo en uso puede contener a otro. Un proceso de depuración ulterior puede determinar si esto es o no cierto. La columna de la derecha contiene las modificaciones que, desde el punto de vista de la praxis del constructor de modelos es más conveniente para cubrir las inconsistencias del modelo en uso. Si la modificación propuesta incide significativamente sobre un principio determinante del modelo en uso, entonces, el nuevo modelo será radicalmente distinto del modelo en uso. Pronto haré llegar la Matriz de Irreverencia al doctorado de 1a Universidad de Carabobo.
"Estrechamente relacionada con los conceptos de obstáculo epistemológico y de psicoanálisis de la razón, está la idea de *perfil epistemológico* -la tercera categoría-, que consiste en el análisis de una comprensión individual dada de un concepto científico, un análisis que revela el grado en que la comprensión involucra elementos de varios estadios en el desarrollo histórico del concepto en cuestión" (Schuster. 2005, p.10). "Un perfil epistemológico provee una lista de los obstáculos epistemológicos que estorban el pensamiento científico de un individuo dado"(Schuster. 2005. P.10).	Las listas de obstáculos epistemológicos que conforman el perfil epistemológico no son las dificultades para hacer la tesis, es decir las limitaciones que son características de los formatos de tesis, ni tampoco cualquier obstáculo o carencia de origen externo, ya que "...el obstáculo epistemológico es lo que a se sabe y que como ya se sabe, genera na inercia que dificulta el proceso de construcción de un saber nuevo, precisamente, lo que constituye el acto de conocer"(Rumelhard, 2001, p.12).
"Y finalmente, el concepto de *acto epistemológico* -la cuarta categoría- equilibra el de obstáculo epistemológico. Mientras que los obstáculos epistemológicos impiden el (progreso científico mediante la inercia de viejas ideas, la noción de acto epistemológico corresponde a los saltos del genio científico, que introducen impulsos (inesperados en el curso del desarrollo de la ciencia"(Schuster, 2005, p.10).	El acto epistemológico es la chispa que enciende el motor del nuevo conocimiento. En acto de genialidad en las tesis de grado que le confiere originalidad a la misma no es un acto epistemológico que tiene un espacio tiempo determinado y con frecuencia los sujetos significantes de las tesis no tienen conciencia de ello. En nuestra propuesta de matriz de irreverencia hay una sistematización de la referida chispa.

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

Rumelhard, O. (2001). Trabajar los obstáculos para asimilar los conocimientos científicos. En Camilloni: *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza.* Barcelona: Gedisa Editorial.

Schuster, F. (2005). *Explicación y Predicción. La validez del conocimiento en ciencias sociales.* Buenos Aires. CLACSO.

Se nos fue Reina…

Reina Parra. Quizás la mayoría de los actuales estudiantes de la mención Matemática no sepan quién fue y cuánto significó Reina Parra para el actual Departamento de Matemática y Física. Ni pensar que los de la mención Física la hayan conocido. Posiblemente muchos de los profesores adscritos recientemente al departamento tampoco la conocieron.

Reina fue la primera secretaria del Departamento de Matemática, al cual llegó a mediados de los años setenta del siglo pasado. Era la época de la creación de la Facultad de Ciencias de la Educación, nuestra FACE, ya que hasta ese momento la Escuela de Educación estaba adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales – FACES.

Durante muchos años fue el único personal administrativo del departamento. Esto obligadamente la llevó a dominar el funcionamiento del mismo, ayudando grandemente a los jefes del departamento que se fueron sucediendo uno tras otro. Después vendrían María Garzón, la señora Lilyan y un sinnúmero de becas servicio que ayudaron a Reina en las labores del departamento.

Reina se ganó el cariño de profesores y estudiantes por su gran espíritu de colaboración y servicio, por la práctica de la solidaridad para con estudiantes y profesores.

En nuestra época de estudiantes, hizo amistad con muchos de nosotros, amistad que produjo ¡hasta algunas anécdotas! Una de ellas es la siguiente: un día teníamos clase cerca del llamado "módulo de Matemática", en el lado A, donde funcionaba la oficina del departamento y se encontraban los cubículos de profesores. Habíamos comenzado a las 7:10 a.m. y ya casi al finalizar, cercano a las 8:30 a.m., oímos un grito espantoso. Corrimos deprisa hacia el departamento y al llegar, encontramos a Reina tirada en el piso desmayada. La razón de aquella situación fue que cuando abrió la puerta, se encontró con una enorme serpiente moviéndose dentro de la oficina. Rápidamente la auxiliamos y llamamos a uno de los obreros quien se encargó del ofidio. Pero lo anecdótico viene porque desde el día siguiente, durante todos los días que hubiera clase y hasta que se graduó, nuestro compañero de estudios Secundino Alonso, el autodenominado "gallego-llanero" ("…porque a mi me trajeron carricito de Orense pa´ Valle la Pascua"), la esperaba en la entrada de la oficina para acompañarla a abrir la puerta "por si acaso", como él mismo decía.

Pero el tiempo pasa, nos graduamos y la mayoría partió. Algunos hemos tenido la fortuna de llegar a ser profesores de la facultad. La misma Reina también llegó a graduarse de abogado.

Al transcurrir el tiempo llegó el momento de la jubilación de Reina. Nuestro deseo era hacerle una despedida-homenaje pero esto no se concretizó. Ni siquiera pudimos acompañarla en su último día de labor. El único profesor que estuvo allí fue el profesor Rubén Díaz. Los demás no tuvimos la oportunidad de despedirla. Afortunadamente para mí, pude verla nuevamente cuando al ir a caminar al Parque Negra Hipólita, varias veces me la encontré en compañía de su esposo, el amigo Enrique Acevedo. Eran momentos para intercambiar saludos y consejos, eran momentos de aparentemente buena salud, sin indicios de la enfermedad que el pasado once de marzo la llevó al final de su vida.

Tampoco en esta oportunidad pudimos despedirla, todo fue tan imprevisto que ni siquiera tuvimos el chance de acompañarla a su última morada, de darle el último adiós. Ahora no habrá otras oportunidades de vernos en el parque o en las oficinas, cuando una que otra vez viniera a visitarnos a la facultad. Solo esperamos que esta breve reseña sea constancia del cariño que le profesamos, de lo consciente que estamos de lo importante que fue su labor para nosotros, y que como sea, generaciones de estudiantes y egresados de la mención Matemática siempre tendremos que agradecerle ese pequeñito pero muy significativo toque que ella les dio a nuestras vidas.

Adiós, amiga. Nunca te olvidaremos.

Rafael Ascanio H.

GALERÍA

ADRIEN-MARIE LEGENDRE
(1752-1833)

Adrien-Marie Legendre nace en París el 18 de septiembre de 1752 y muere en Auteuil, Francia, el 10 de enero de 1833. Reconocido matemático francés, hizo importantes contribuciones a la estadística, a la teoría de números, al álgebra abstracta y al análisis matemático.

Gran parte de su trabajo fue perfeccionado posteriormente por otros: sus trabajos sobre las raíces de los polinomios inspiró la teoría de *Galois*; los trabajos de *Abel* en las funciones elípticas se construyeron sobre los de *Legendre*; parte de la obra de *Gauss* sobre estadística y teoría de números complementaba la de *Legendre*.

En 1830 dio una prueba del *último teorema de Fermat* para el exponente $n = 5$, casi simultáneamente con *Dirichlet* en 1828.

En teoría de números, conjeturó la ley de la reciprocidad cuadrática, probada posteriormente por *Gauss*. También realizó trabajos pioneros sobre la distribución de los números primos, y en la aplicación del análisis a la teoría de números. Su conjetura, en 1796, del teorema de los números primos fue probada cierta por *Hadamard* y de *la Vallée-Poussin* en 1898.

Legendre realizó una cantidad impresionante de trabajos sobre las funciones elípticas, incluyendo la clasificación de las integrales elípticas, pero se necesitó la genialidad de *Abel* al estudiar las inversas de las funciones de *Jacobi* para solucionar el problema completamente.

Se le conoce por la *Transformada de Legendre*, utilizada para pasar de la formulación *lagrangiana* a la *hamiltoniana* de la mecánica clásica. También se usa en termodinámica para obtener la entalpía de las energías libres de *Helmholtz* y *Gibbs* partiendo de la energía interna.

Algoritmo de Gauss-Legendre.

El **algoritmo de Gauss-Legendre** es un algoritmo para computar los dígitos de π.

El método se basa en los trabajos individuales de Carl Friedrich Gauss y Adrien-Marie Legendre combinados con algoritmos modernos para la multiplicación y la raíz cuadrada. Sustituye repetidamente dos números por sus medias aritmética y geométrica, para obtener una aproximación a su media aritmético-geométrica.

La versión que se presenta aquí se conoce también como el algoritmo de Brent-Alamin (o Salamin-Brent); que fue descubierto en 1975 y de forma independiente por Richard Brent y Eugene Salamin. Se usó entre el 18 y el 20 de septiembre de 1999 para calcular los primeros 206.158.430.000 dígitos decimales de π, y el resultado se comprobó usando el algoritmo de Borwein.

1. Establecimiento del valor inicial:

$$a_0 = 1 \qquad b_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \qquad t_0 = \frac{1}{4} \qquad p_0 = 1$$

2. Repetir las siguientes instrucciones hasta que la diferencia entre a_n y b_n se encuentre dentro de la precisión deseada:

$$x_{n+1} = \frac{a_n + b_n}{2}$$
$$y_{n+1} = \sqrt{a_n b_n}$$
$$t_{n+1} = t_n - p_n(a_n - x_{n+1})^2$$
$$a_{n+1} = x_{n+1}$$
$$b_{n+1} = y_{n+1}$$
$$p_{n+1} = 2p_n$$

3. π se aproxima usando a_n, b_n y t_n como:

$$\pi \approx \frac{(a_n + b_n)^2}{4t_n}$$

Las primeras tres iteraciones dan:

3.140...

3.14159264...

3.14159265358979...

El algoritmo tiene naturaleza convergente de segundo orden, que esencialmente significa que el número de dígitos correctos se duplica con cada paso del algoritmo.

Símbolo de Legendre

El **símbolo de Legendre**, $\left(\frac{a}{p}\right)$, es una función utilizada en teoría de números que toma como argumentos un entero a y un primo p y devuelve uno de los valores 1, -1, ó 0 dependiendo de si a es o no residuo cuadrático módulo p, es decir de si la congruencia $x^2 \equiv a \pmod{p}$ tiene o no solución.

Precisando:

$$\left(\frac{a}{p}\right) = (a|p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p \text{ divide a } a \\ 1 & \text{si } a \text{ es residuo cuadrático módulo } p \\ -1 & \text{si } a \text{ no es residuo cuadrático módulo } p \end{cases}$$

Formulaciones alternativas

Para algunos valores concretos de a, el símbolo de Legendre aún puede simplificarse más:

a) $\left(\frac{-1}{p}\right) = (-1)^{(p-1)/2}$.

b) $\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{(p^2-1)/8}$.

Propiedades:

El símbolo de Legendre satisface algunas propiedades interesantes:

i) $\left(\frac{q}{p}\right) = \left(\frac{p}{q}\right)(-1)^{[(p-1)/2][(q-1)/2]}$

ii) $\left(\frac{ab}{p}\right) = \left(\frac{a}{p}\right)\left(\frac{b}{p}\right)$.

Fuente: "http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADmbolo_de_Legendre"