HOMOTECIA

CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA y FÍSICA – FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN – UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Hecho el Depósito de Ley. Depósito Legal: PP200902CA3088 E-mail: homotecia@hotmail.com

Nº 1 - AÑO 9 - Valencia, Lunes 10 de Enero de 2011

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE - UC

HOMOTECIA

ADVENTUS NOVUS CALCULUS

CÁTEDRA DE CÁLCULO

Índice

Revista HOMOTECIA

© Rafael Ascanio H. – 2009

Hecho el Depósito de Ley.

Depósito Legal: PP200902CA3088

e-mail: homotecia@hotmail.com

Blog: http://rascanioh.nireblog.com/

Publicación Mensual

Distribución Gratuita

Publicada por:

CÁTEDRA DE CÁLCULO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Nº 1 - AÑO 9 - Valencia, Lunes 10 de Enero de 2011

Diseño de Carátula: R. A. A. H.

EDITORIAL

Bienvenidos al año 2011. Es el deseo de los que elaboramos y publicamos la Revista HOMOTECIA, que para todos este sea un año de realizaciones y de metas a lograr. Igualmente para los habitantes de Venezuela queremos que puedan disfrutar de buena alimentación, buena salud, buena educación, de excelente seguridad personal y de bienestar; y que estas condiciones sean reflejo de un país próspero, donde se respeten las garantías y los derechos civiles y ciudadanos, donde sus habitantes sean personas con el acertado criterio para elegir correctamente la mejor patria en la cual vivir. Con 2011 también se inicia el noveno periodo de publicación de nuestra revista. Creemos que hasta ahora nuestro esfuerzo por publicarla periódicamente ha sido positivo, por lo cual seguiremos haciéndolo con el mismo entusiasmo, convencidos de ser la misma un gran aporte a la comunidad universitaria y académica. De igual modo, esperamos que nuestra Universidad de Carabobo y las universidades venezolanas en general, a pesar de todos esos obstáculos a los que enfrentan y que parecen incrementarse cada día, puedan seguir transitando el camino de la academia y de la existencia. Comenzamos el año con el vórtice que produjo la aprobación en la Asamblea Nacional de una nueva Ley de Universidades. La lectura de sus artículos dio origen a pros y contras en las opiniones desencadenadas, que el Presidente de la República se vio obligado a vetar su promulgación y solicitar un análisis más profundo de sus contenidos, evidencia de reconocer que con tal propuesta se violaban principios y derechos fundamentales consagrados en la Constitución Nacional. Pero lo cierto es que los universitarios aceptamos que debido a los cambios epocales de la sociedad, las leyes no pueden ser eternas. Aceptamos que necesitan ajustes, replanteamientos, cambios y transformaciones. Pero lo que no se puede aceptar es que se nos excluya, de forma oficial, de las discusiones y aportes a esa nueva ley, más cuando nosotros, quienes además de afectados, estamos entre quienes la vamos a administrar directamente. Es un hecho evidente que su contenido por mucho tiempo fue *"escondido"* a las autoridades rectorales de las universidades autónomas venezolanas y se les informó del mismo cuando estaba próximo a ser aprobada por la AN. Esto dio la sensación de considerarnos incapaces de producir articulados reglamentarios de beneficios populares o muy capaces de producirlos sólo para nuestra comodidad. También dio la sensación de ser una ley elaborada con la muy precisa intención de *"castigarnos"*. Estamos conscientes que las leyes se elaboran para fundamentar y sostener el estado que se quiere imponer a una nación aún éste no sea el deseo de todos, pero por encima del hecho de vivir en un país donde el sector oficial habla de revolución y socialismo sin que la mayoría de sus funcionarios y defensores entiendan cómo es *"vivir ideológica y prácticamente ambos conceptos"*, lo que debe prevalecer es el carácter democrático y participativo de la sociedad venezolana consagrado en su carta magna; y a la naturaleza social de las leyes que como producto de las comunidades, deben ajustarse consensuadamente a los intereses de todos y no a caprichos politiqueros de oportunidad ni a la complacencia servil. Se notó un evidente proceso intencional de exclusión de la mayoría nacional y la inclusión de una minoría ajustada a propios intereses, que considerando la prédica oficial divulgada como principio fundamental del supuesto proceso revolucionario que promueven, la misma se convirtió en una conducta contrarrevolucionaria en su propio actuar.

Los Grandes Matemáticos

Stefan Banach

Matemático polaco *("Banach"* se lee *"Banaj")*
Nació el 30 de marzo de 1892 en Cracovia, Galicia polaca, en esa época parte del Imperio Austrohúngaro, hoy en día en Polonia; y falleció 31 de agosto de 1945 en Leópolis, en aquella época en la actual Polonia, pero hoy en día en Ucrania.
FUENTES: Biografías y Vidas. Wikipedia
[Consultas: 2009, Septiembre, 25]

Licenciado en el Instituto Tecnológico de Lvov y en la Universidad de la misma ciudad ucraniana, fue el fundador del análisis funcional moderno y realizó importantes contribuciones a los espacios vectoriales topológicos. En 1920 definió axiomáticamente los espacios vectoriales reales o complejos normalizados que poseen la métrica $d(x,y)=\|x-y\|$, llamados en la actualidad espacios de Banach. En 1927 ocupó la plaza de profesor de matemáticas en la Universidad de Lvov. Su trabajo más importante recibe el título *Théorie des opérations linéaires* (Teoría de las operaciones lineales) publicado en 1932. Falleció después de la Segunda Guerra Mundial como consecuencia de padecer de un cáncer de pulmón.

Stefan Banach fue uno de los más destacados de la Escuela de Matemáticas de Lwow (Lwowska Szkola Matematyki) en la Polonia previa a la guerra. Fue un autodidacto en matemáticas; su talento fue descubierto accidentalmente por Juliusz Mien y posteriormente por Hugo Steinhaus.

Cuando la Segunda Guerra Mundial comenzó, Banach era el presidente de la Sociedad Matemática Polaca y profesor en la Universidad de Leópolis (Uniwersytet Lwowski). Era un miembro de la Academia de las Ciencias de la República Socialista Soviética de Ucrania, y por otra parte mantenía una buena relación con los matemáticos soviéticos, y se le permitió permanecer en su cargo a pesar de la ocupación soviética, desde 1939, de la ciudad. Banach sobrevivió la posterior ocupación alemana desde julio de 1941 hasta febrero de 1944, ganándose la vida alimentando un piojo con su sangre para el Instituto de Investigación sobre el Tifus del profesor Rudolf Weigl. Su salud empeoró durante la ocupación, y desarrolló un cáncer de pulmón. Tras la guerra, Leópolis se incorporó a la Unión Soviética, y Banach murió allí antes de que pudiera ser repatriado a Cracovia, Polonia. Está enterrado en el Cementerio Lychakivskiy.

Obra

"Théorie des opérations linéaires" (*"Teoria operacji liniowych"*, *"Teoría de las operaciones lineales"*, 1932) está considerado la obra más importante de Banach. En ella formuló el concepto ahora conocido como Espacio de Banach, y demostró muchos teoremas fundamentales del análisis funcional. También creó y editó la revista *Studia Mathematica*.

Además de ser uno de los creadores del análisis funcional, Banach también hizo contribuciones importantes a la teoría de la medida, Teoría de conjuntos, y otras ramas de las matemáticas.

Reflexiones

"Todos los gobiernos mueren por la exageración de sus principios".

Aristóteles

Espacio de Banach

Obtenido de "http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_de_Banach" Consulta: 25 septiembre 2009

En matemática, los **Espacios de Banach**, llamados así en honor Stefan Banach que los estudió, son uno de los objetos de estudio más importantes en análisis funcional. Los espacios de Banach son típicamente espacios de funciones de dimensión infinita.

DEFINICIÓN.

Un espacio de Banach es por definición un espacio vectorial normado completo. Esto quiere decir que un espacio de Banach es un espacio vectorial *V* sobre el cuerpo de los números reales o el de los complejos con una norma ||·|| tal que toda sucesión de Cauchy (con respecto a la métrica $d(x,y)=\|x-y\|$) en V tiene un límite en *V*.

EJEMPLOS.

De aquí en adelante, sea **K** uno de los cuerpos **R** o **C**.

Los conocidos espacios euclidianos $\mathbf{K}^n$, donde la norma euclidiana de $x=(x_1,\cdots,x_n)$ está dada por $\|x\|=\left(\sum|x_i|^2\right)^{1/2}$, son espacios de Banach.

El espacio de todas las funciones continuas $f:[a,b]\to\mathbf{K}$ definidas sobre un intervalo cerrado $[a,b]$ tiene la estructura de espacio de Banach si definimos la norma según $\|f\|=\sup\{|f(x)|:x\ en\ [a,b]\}$. Esta es, de hecho, una norma, gracias al hecho de que las funciones continuas definidas sobre un intervalo cerrado están acotadas. Este espacio es completo con esta norma, y el espacio de Banach resultante se denota por $C[a,b]$. Este ejemplo se puede generalizar al espacio C(*X*) de todas las funciones continuas $X\to\mathbf{K}$, donde *X* es un espacio compacto, o al espacio de todas las funciones continuas *acotadas* $X\to\mathbf{K}$, donde *X* es cualquier espacio topológico, y aún al espacio $B(X)$ de todas las funciones acotadas $X\to\mathbf{K}$, donde X es cualquier conjunto. En todos estos ejemplos podemos multiplicar funciones y quedar en el mismo espacio: Todos estos espacios son, de hecho, álgebras de Banach unitarias.

Si $p\geq 1$ es un número real, podemos considerar el espacio de todas las sucesiones infinitas $(x_1,x_2,x_3\cdots)$ de elementos en **K** tales que la serie infinita $\sum i|x_i|^p$ es finita. Entonces se define la norma-*p* de la sucesión como la raíz *p*-ésima del valor de la serie. Este espacio, junto a su norma, es un espacio de Banach; se denota por l^p.

El espacio de Banach l^∞ consiste en todas las sucesiones acotadas de elementos en **K**; la norma de una de estas sucesiones se define como el supremo de los valores absolutos de los miembros de la sucesión.

De nuevo, si $p\geq 1$ es un número real, podemos considerar a todas las funciones $f:[a,b]\to\mathbf{K}$ tales que $|f|^p$ es Lebesgue-integrable. Se define la norma de *f* como la raíz *p*-ésima de esta integral. Por sí mismo, este espacio no es un espacio de Banach porque existen funciones no nulas cuya norma es cero. Definimos una relación de equivalencia como sigue: *f* y *g* son equivalentes si y solo si la norma de *f* - *g* es cero. El conjunto de las clases de equivalencia obtiene entonces la estructura de espacio de Banach y es denotado por $L^p[a,b]$. Es crucial usar la integral de Lebesgue en lugar de la integral de Riemann en este caso, porque la integral de Riemann no daría un espacio completo. Estos ejemplos se pueden generalizar.

Si *X* e *Y* son dos espacios de Banach, entonces podemos formar su suma directa *X* +*Y*, que es un espacio de Banach también. Esta construcción se puede generalizar para la suma directa de una cantidad arbitraria de espacios de Banach.

Si *M* es un subespacio vectorial cerrado de un espacio de Banach *X*, entonces el espacio cociente *X*/*M* es un espacio de Banach también.

Finalmente, todo espacio de Hilbert es un espacio de Banach. El recíproco no es cierto.

OPERADORES LINEALES.

Si $V\ y\ W$ son espacios de Banach sobre el mismo cuerpo **K**, el conjunto de todas las transformaciones lineales continuas $A:V\to W$ se denota por $L(V,W)$. Es de notar que en espacios de infinitas dimensiones no todas las funciones lineales son automáticamente continuas. $L(V,W)$ es un espacio vectorial, y definiendo la norma $\|A\|=\sup\{\|Ax\|:x\ en\ V\ con\ \|x\|\leq 1\}$ se transforma en un espacio de Banach.

El espacio $L(V)=L(V,V)$ forma un álgebra de Banach unitaria, donde la operación de multiplicación está dada por la composición de funciones lineales.

ESPACIO DUAL.

Si V es un espacio de Banach y **K** es el cuerpo subyacente (el de los números reales, o bien, el de los números complejos), entonces **K** es un espacio de Banach (usando el valor absoluto como norma) y podemos definir al *espacio dual* $V\ por\ V=L(V,\mathbf{K})$. Este es, de nuevo, un espacio de Banach. Se puede usar para definir una nueva topología para *V*: la topología débil.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Existe un mapeo natural $F\ de\ V\ a\ V''$ definido por: $F(x)(f) = f(x)$ para todo *x* en *V* y *f* en *V'*. Como consecuencia del teorema de Hahn-Banach, este mapeo es inyectivo; si llegara a ser sobreyectivo, entonces el espacio de Banach *V* se dice reflexivo. Los espacios reflexivos tienen muchas propiedades geométricas importantes. Un espacio es reflexivo si y solo si su espacio dual es reflexivo, lo que ocurre si y solo si su bola unitaria es compacta en la topología débil.

Por ejemplo, l^p es reflexivo para $1 < p < \infty$ pero l^1 y l^∞ no son reflexivos. El dual de l^p es l^q donde *p* y *q* están relacionados por la fórmula $(1/p)+(1/q)=1$.

RELACIÓN CON ESPACIOS DE HILBERT.

Como se menciona anteriormente, cada espacio de Hilbert es un espacio de Banach porque, por definición, un espacio de Hilbert es completo con respecto a la norma asociada a su producto interior.

No todos los espacios de Banach son espacios de Hilbert. Una condición necesaria y suficiente para que un espacio de Banach sea también un espacio de Hilbert es la **identidad del paralelogramo**: $\|u+v\|^2 + \|u-v\|^2 = 2\left(\|u\|^2 + \|v\|^2\right)$ para todo *u* y *v* en nuestro espacio de Banach *V*, y donde ||*|| es la norma sobre *V*.

Si la norma de un espacio de Banach satisface esta identidad, entonces el espacio es un espacio de Hilbert, con el producto interior dado por la **identidad de polarización**. Si *V* es un espacio de Banach real entonces la identidad de polarización es $(u,v) = \frac{1}{4}\left(\|u+v\|^2 - \|u-v\|^2\right)$ y en el caso que *V* sea un espacio de Banach complejo la identidad de polarización está dada por $(u,v) = \frac{1}{4}\left[\|u+v\|^2 - \|u-v\|^2 - i\left(\|u+iv\|^2 - \|u-iv\|^2\right)\right]$.

Para demostrar que la identidad del paralelogramo implica que la forma definida por la identidad de polarización es verdaderamente un producto interior, se verifica algebraicamente que esta forma es aditiva, de donde, se sigue por inducción que la forma es lineal sobre los enteros y racionales. Entonces, como todo real es límite de alguna sucesión de Cauchy de racionales, la completitud de la norma extiende la linealidad sobre toda la recta real. En el caso complejo uno puede probar también que la forma bilineal es lineal sobre *i* en un argumento, y conjugada lineal en el otro.

DERIVADA DE FRÉCHET.

Dada una aplicación (no necesariamente lineal) $f: V \to W$ entre dos espacios de Banach es posible definir la derivada de esta función generalizando el caso de $\mathbf{R}^n$. Intuitivamente, si *x* es un elemento de *V*, la derivada de *f* en el punto *x* es una forma lineal continua que aproxima *f* cerca de *x*. Formalmente, se dice que *f* es *diferenciable* en *x* si existe una forma lineal continua $A: V \to W$ tal que

$$\lim_{h\to 0} \frac{\| f(x+h) - f(x) - A(h)\|}{\|h\|} = 0$$

El límite aquí se toma sobre todas las sucesiones de elementos no nulos de *V* que converjan al nulo de *V*. Si el límite existe, escribimos $Df(x) = A$ y le llamamos la derivada de *f* en *x*.

Esta noción de derivada es una generalización de la derivada ordinaria de funciones $\mathbf{R} \to \mathbf{R}$, pues las funciones lineales de **R** a **R** son las multiplicaciones por números reales.

Si *f* es diferenciable en *todos* los puntos *x* de *V*, entonces $Df: V \to L(V,W)$ es otra función entre espacios de Banach (que *no* es, en general, lineal), que posiblemente, se puede diferenciar de nuevo, definiendo así derivadas más altas de *f*. La *n*-ésima derivada en un punto *x* se puede ver como una función multilineal $V^n \to W$.

La diferenciación es una operación lineal en el siguiente sentido: si *f* y *g* son dos funciones $V \to W$ que son diferenciables en *x*, y *r* y *s* son escalares de **K**, entonces $rf + sg$ es diferenciable en *x* con $D(rf+sg)(x) = r\,D(f)(x) + s\,D(g)(x)$.

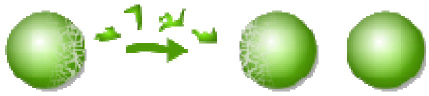
La ***regla de la cadena*** es también válida en este contexto: si $f: V \to W$ es diferenciable en *x* que pertenece a *V*, y $g: W \to X$ es diferenciable en *f*(*x*), entonces la función compuesta *g* o *f* es diferenciable en *x* ya la derivada es la composición de las derivadas: $D(g \circ f)(x) = D(g)(f(x)) \circ D(f)(x)$

GENERALIZACIONES.

Muchos espacios importantes en análisis funcional, por ejemplo el espacio de todas las funciones infinitamente diferenciables de **R** en **R** o el espacio de todas las distribuciones sobre **R** son espacios vectoriales completos, pero no normados, no siendo espacios de Banach entonces. En los espacios de Fréchet aún se tiene una métrica completa, mientras que los espacios LF son espacios vectoriales uniformes que surgen como límites de espacios de Fréchet.

Paradoja de Banach-Tarski

Obtenido de "http://es.wikipedia.org/wiki/Paradoja_de_Banach-Tarski". Consulta: 25 septiembre 2009



PARADOJA DE BANACH-TARSKI

La **paradoja de Banach-Tarski** es en realidad un teorema que afirma que es posible dividir una esfera (llena) de radio 1 en ocho partes disjuntas dos a dos, de modo que, aplicando movimientos oportunos a cinco de ellas, obtengamos nuevos conjuntos que constituyan una partición de una esfera (llena) de radio 1, y lo mismo ocurra con las tres partes restantes.[1]

En palabras más sencillas, se supone que es posible fabricar un rompecabezas tridimensional de un total de ocho piezas, las cuales, combinadas de una determinada manera, formarían una esfera completa y rellena (sin agujeros) y, combinadas de otra manera, formarían dos esferas rellenas (sin agujeros) del mismo radio que la primera.[1]

El teorema de Banach–Tarski recibe el nombre de paradoja por contradecir nuestra intuición geométrica básica. Las operaciones básicas que se realizan preservan el volumen siempre que los fragmentos sean medibles, pero precisamente las ocho partes citadas en el teorema son conjuntos no medibles. La construcción de estos conjuntos hace uso del axioma de elección para realizar una cantidad no numerable de elecciones arbitrarias.[1]

REFERENCIAS.

1. ↑ ***a b c*** Ivorra, Carlos. «La paradoja de Banach-Tarski».

Teorema del punto fijo de Banach

Obtenido de "http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_del_punto_fijo_de_Banach". Consulta: 25 septiembre 2009.

Enunciado.

Uno de los resultados más importantes del análisis matemático es el **teorema del punto fijo de Banach**, mediante el cual se hace referencia a:

> *"Si en un espacio métrico X completo tenemos una función de X en X contractiva, es decir, tal que existe $k<1$ tal que $d(f(x), f(y)) \leq k\, d(x,y)$ para cualesquiera $x, y \in X$, entonces existe un único punto fijo $x_0 \in X$, es decir, que satisface $f(x_0) = x_0$"*

Se trata de una herramienta básica en la prueba de la existencia de soluciones de ecuaciones diferenciales. Otro de los usos de este resultado radica en el análisis de sistemas dinámicos, que tiene numerosas aplicaciones, por ejemplo en el estudio de modelos de población, modelos caóticos, etcétera. También es importante en el estudio de métodos iterativos utilizados en el cálculo numérico, por ejemplo en algunos problemas de ingeniería. Incluso determinados fractales son puntos fijos de ciertas contracciones.

Dada $y' = f(x, y)$, se despeja $f(x, y)$ para lograr que en un costado de la ecuación quede solamente *x* y esta se iguala a $x = g(x, y)$.

Si $|g'(x, y)| < 1$ converge linealmente

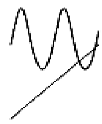
Si $|g'(x, y)| > 1$ diverge linealmente

y en el caso que $|g'(x, y)| = 0$ se dice que $g(x, y)$ converge cuadraticamente.

Ejemplo.

El punto donde se cortan las funciones $y = x$ e $y = f(x)$ es el punto fijo donde $F(k) = k$. Para que se dé esto, tiene que cumplirse las siguientes premisas:

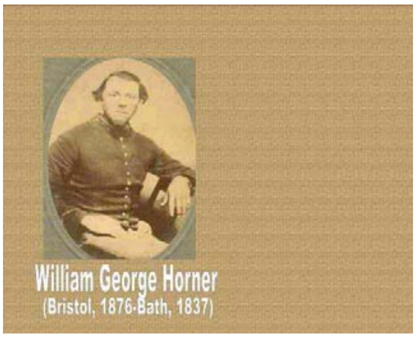
1. $F(x)$ es continua en el intervalo (a,b).
2. $F(a) < a$ y $F(b) > b$ ó $F(a) > a$ y $F(b) < b$.



LOS PUNTOS DONDE SE INTERSECTAN LA DIAGONAL Y LA FUNCIÓN PERIÓDICA SON DOS PUNTOS FIJOS DE ÉSTA.

Aportes al conocimiento

Algoritmo de William George Horner



Por: Prof. Freddy J. Pinto

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA-FACE-UC

Sobre William George Horner, matemático inglés, se puede decir que fue un estudiante precoz. Estudió en la Escuela Kingswood de Bristol y a los 14 años comenzó a desempeñarse como maestro en la misma, convirtiéndose a los 18 años en su director. En 1809 se trasladó a Bath y ahí fundó su propio colegio.

Se considera que su único aporte como investigador matemático es el llamado en su honor "Método de Horner" para resolver ecuaciones algebraicas, el cual fue publicado por la Royal Society en 1819. Este método alcanzó cierta popularidad en Inglaterra y Estados Unidos durante el siglo XIX y principios del XX gracias al también matemático De Morgan, que lo utilizó en sus artículos divulgativos, aunque finalmente el que se popularizó fue el de la regla de Paolo Ruffini, descrito y publicado en 1814, por el cual le fue concedida a Ruffini la medalla de oro por la Italian Mathematical Society for Science. Aunque el método toma el nombre de William George Horner, quien lo describió en 1819, el método era ya conocido por Isaac Newton en 1669, e incluso antes por el matemático chino Ch'in Chiu-Shao en el siglo XIII. Sin embargo, ni Ruffini ni Horner fueron los primeros en descubrir este método ya que Zhu Shijie lo había empleado 500 años antes.

Después de que muriera Horner, su hijo llamado también William Horner mantuvo en funcionamiento la escuela en Bath.

En el campo matemático del análisis numérico, este Algoritmo de Horner es una técnica para evaluar de forma eficiente polinomios de una forma monomial.

Una inecuación racional puede expresarse de la forma:

$$\frac{P(x)}{Q(x)} > 0 \quad \vee \quad \frac{P(x)}{Q(x)} < 0 \text{ en donde } P(x) \text{ y } Q(x) \text{ son polinomios.}$$

Para resolver las inecuaciones racionales de la forma $\frac{P(x)}{Q(x)} > 0$ procedemos de la siguiente manera:

1. Factorizamos los polinomios P(x) y Q(x).

$$\frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{P(x_1)\,P(x_2)\,P(x_3)\,P(x_4)\cdots P(x_n)}{Q(x_1)\,Q(x_2)\,Q(x_3)\,Q(x_4)\cdots Q(x_m)} > 0$$

2. Determinamos las raíces de cada uno de los polinomios factores y las escribimos en forma decreciente:

$$x_1 < x_2 < x_3 < x_4 < \cdots < x_n$$

3. Estas raíces representan los puntos en los cuales la expresión $\frac{P(x)}{Q(x)}$ cambia de signo.

Por lo tanto tomamos un número cualquiera α < *x*, y evaluamos $\frac{P(x)}{Q(x)}$. A partir de allí los signos se alternan y nos permite entonces determinar los valores de ***R*** para los cuales se cumple la inecuación $\frac{P(x)}{Q(x)} > 0$, los cuales serán los intervalos positivos de la recta real.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

4. Si la inecuación es de la forma $\frac{P(x)}{Q(x)} < 0$ el procedimiento es el mismo pero tomando los valores del intervalo negativo de la recta real.

5. Si la inecuación es de la forma $\frac{P(x)}{Q(x)} > 0 \ \vee \ \frac{P(x)}{Q(x)} < 0$ se tomarán las raíces de los polinomios del numerador como intervalos cerrados y las del denominador como intervalos abiertos.

6. Si existen factores repetidos en el numerador y denominador se tomarán como intervalos abiertos, para evitar una indeterminación en el conjunto solución.

7. Y por último, si hay más de un factor repetido se colocará en dicho punto una especie de gancho y el signo que resultare dentro no se tomará en cuenta.

Ejemplo Nº 1. Resolver por Horner la siguiente inecuación:

$$\frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 4x + 3} > 0$$

<u>Solución:</u>

Primero se factorizan los polinomios, obteniendo lo siguiente:

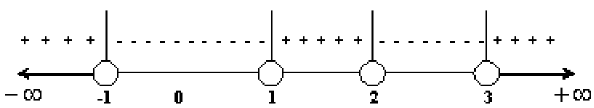
$$\frac{(x+1).(x-2)}{(x-1).(x-3)} > 0$$

Segundo ordenamos las raíces en forma creciente: -1, 1 ,2 ,3

Como vemos, x=-1 es la raíz más pequeña; tomamos un número real menor que -1, por ejemplo α=- 2 y evaluamos la fracción algebraica para ese número:

$$\frac{(-2-2).(-2+1)}{(-2-3).(-2-1)} = \frac{4}{15} > 0$$

Como el valor de P(-2) es positivo, los siguientes valores de la fracción algébrica, entre cada par de raíces, alternan su signo, así



Por lo tanto el conjunto solución es: **U (1, 2) U (3, +∞)**

EJEMPLO Nº 2. Resolver por Horner la siguiente inecuación

$$\frac{(x^3 + 2x^2 - 5x - 6).(x^2 - 9)}{(x-3).(x^2 + 5x + 6).(x-4)} \geq 0$$

<u>Solución:</u>

Factorizando el Numerador y Denominador nos queda:

$$\frac{(x+1).(x-2).(x+3).(x+3).(x-3)}{(x-3).(x+2).(x+3).(x-4)} \geq 0$$

Ordenamos las raíces en forma creciente: -3,-2,-1, 2, 3,4

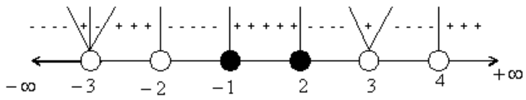
Como vemos, $x = -3$ es la raíz mas pequeña; tomamos un número real menor que -3, por ejemplo $\alpha = -4$ y evaluamos la fracción algebraica para ese número.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Como vemos, $x = -3$ es la raíz mas pequeña; tomamos un número real menor que -3, por ejemplo $\alpha = -4$ y evaluamos la fracción algebraica para ese número.

$$\frac{\mathbf{(-4+1).(-4-2).(-4+3).(-4+3).(-4-3)}}{\mathbf{(-4-3).(-4+2).(-4+3).(-4-4)}} = \frac{-126}{+112} < 0 \quad (Intervalo \quad negativo)$$



Por lo tanto el conjunto solución son los intervalos positivos que satisfacen la desigualdad de la inecuación.

Luego, la solución es:

S = (-3, -2) U [-1, 2] U (4, +∞)

El punto x=3 no se toma como solución ya que la inecuación se indetermina**.**

EJEMPLO Nº 3. Resolver por Horner la siguiente inecuación:

$$\frac{(x^3+2x^2-5x-6).(x^2-9)}{(x-3).(x^2+5x+6).(x-4)} \leq 0$$

<u>Solución:</u>

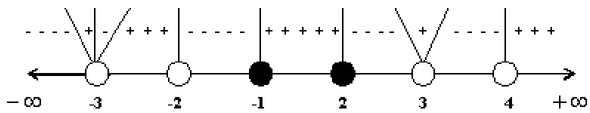
Factorizando el Numerador y Denominador nos queda:

$$\frac{(x+1).(x-2).(x+3).(x+3).(x-3)}{(x-3).(x+2).(x+3).(x-4)} \leq 0$$

Ordenamos las raíces en forma creciente: -3,-2,-1, 2, 3,4

Como vemos *x*=-3 es la raíz mas pequeña, tomamos un número real menor que -3, por ejemplo α=-4 y evaluamos la fracción algebraica para ese número.

$$\frac{(-4+1)\ .\ (-4-2)\ .\ (-4+3)\ .\ (-4+3)\ .\ (-4-3)}{(-4-3)\ .\ (-4+2)\ .\ (-4+3)\ .\ (-4-4)} = \frac{-126}{+112} < 0 \quad (Intervalo \cdots Negativo)$$



Por lo tanto el conjunto solución son los intervalos negativos que satisfacen la desigualdad de la inecuación.

Luego, la solución es:

S = (- ∞, -3) U (-2, 1] U [2, 3) U (3,4)

DOCUMENTOS EN LÍNEA CONSULTADOS.-

1. "**William George Horner**" en Wikipedia, la enciclopedia libre. [*es.wikipedia.org/wiki/William_George_Horner*].
2. **"William George Horner"**. 2005. Biografías de matemáticos Matemáticas y LaTeX. [*matelatex.blogcindario.com/2005/08/00056-biografias-de-matematicos-william-george-horner.html*].
3. "**William George Horner**" [*museodeartemoderno-roy7.iespana.es/todo/**William**.html*]

CÁTEDRA DE CÁLCULO

Escritos de la Cátedra

EPISTEMOLOGÍA Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El paradigma emergente y los métodos cualitativos de investigación

Por: Prof. Rafael Ascanio Hernández

LO PREVIO.-

Bertrand Russell en su libro *"El conocimiento humano"* señaló que hubo épocas incontables en las que no existió ningún conocimiento, y que probablemente habrá otras incontables edades futuras sin conocimiento. Lo que da a entender Russell es que el conocimiento existe porque existe el hombre y que de hecho, el conocimiento está sujeto a la perennidad del ser humano en el Universo.

En este sentido, para Russell, el inicio de todo conocimiento es interior al hombre, producto de lo que percibe, de su experiencia individual y no colectiva. De hecho afirmó que hacen falta *inferencias* para pasar de los datos individuales a los colectivos.

En otras palabras, es deber desligarse de la subjetividad, entendida como la verdad interior al hombre, para que *el saber* o conjunto de conocimientos aprehendidos por todos y cada uno de los seres humanos no sea parcial.

Romper con la subjetividad, según Russell, conduce a considerar una sutil diferencia entre *hecho* y *verdad*. Cuando una persona manifiesta que sintió alegría, u horror, con algo que le sucedió, esto es una *verdad* pero de esta persona y nadie puede objetarla. En cambio, un *hecho* como tal es cierto pero su dimensión de verdad o certeza depende de a quién afecta.

Con esto se entiende que para que sucedan inferencias que produzcan conocimientos se deben aceptar principios que escapan a la lógica deductiva. Las inferencias que permiten ir de suceso en suceso exige conexión entre acontecimientos diferentes; el descubrir estos principios requeridos justifican las inferencias científicas productoras de conocimientos.

Pero indudablemente la necesidad del hombre por *hacerse del saber* existe mucho antes que Russell. Se puede hablar de una etapa precientífica y que puede ubicarse previa al surgimiento del ideario del filósofo inglés Francis Bacon. La propuesta filosófica de Bacon se fundamenta en la necesidad de abandonar todos los prejuicios y actitudes preconcebidas, a los que el llamó *ídolos*, acepción muy cercana a la de *mitos*, ya fueran propiedad común de la especie debido a modos comunes de pensamiento ("ídolos de la tribu") o propios del individuo ("ídolos de la caverna"); ya se debieran a una dependencia excesiva del lenguaje ("ídolos de la plaza del mercado") o de la tradición ("ídolos del teatro"). Para Bacon la gente es sierva e intérprete de la naturaleza, la verdad no se deriva de la autoridad y el conocimiento es fruto de la experiencia. De esta manera Bacon hacía ver que el hacer científico debía basarse en la observación y experimentación precisas, idea que posteriormente permitió un desbordante desarrollo del empirismo.

A Bacon se le reconoce haber aportado a la lógica el método experimental inductivo, que a diferencia de la precedente práctica de la inducción mediante la simple enumeración o extracción de conclusiones generales de datos particulares, este nuevo método consistía en inferir a partir del uso de la analogía, desde las características o propiedades del mayor grupo al que pertenece el dato en concreto, dejando para una posterior experiencia la corrección de los errores evidentes. Este método representó un avance fundamental en el método científico al ser muy significativo en la mejora de las hipótesis científicas.

Las ideas de Bacon, como propulsoras de conocimientos, resultaron claves en su momento para el avance científico de la humanidad. Los aportes de filósofos como el británico David Hume, el francés Claude Saint-Simon y el alemán Immanuel Kant, introdujeron conceptos previos de lo que más tarde el filósofo francés Auguste Comte llamará *positivismo*.

El *positivismo* se convierte entonces, en un *paradigma* que tal como lo definió Platón, son esas realidades absolutamente perfectas (modelos) que sirven de fundamentos a las cosas materiales, llamadas por él *"ideas"*, y que en una propuesta más actual, se le define como el marco de referencia que orienta las actividades y las reflexiones dentro de un área determinada.

Cualquier crítica hacia el positivismo al momento de su surgimiento no progresa porque a la par del mismo, nace y se afirma la organización técnico industrial de la sociedad, con bases y condicionada por la ciencia, cuyos efectos redundan en beneficios para la humanidad.

Volviendo a Comte, este consideró que la evolución intelectual de la humanidad históricamente transcurre a través de tres estados, los que fueron cambiando a medida que el hombre adquiría mayores conocimientos científicos. Estos tres estados son:

Estado Teleológico: Corresponde a la infancia intelectual de la humanidad. Estado ficticio, provisional y preparatorio. En él, la mente humana busca las causas y los principios de las cosas, lo más profundo, lo más lejano e inasequible. Tres fases categorizan este estado, a saber: *fetichismo* (se personifican las cosas y se les atribuye poder mágico o divino), *politeísmo* (la animación se le retira a las cosas materiales para adjudicarlas a divinidades, cuyos poderes se manifiestan a través de mares, ríos, bosques, montañas, etc.) y *monoteísmo* (fase superior, todos los poderes divinos se reúnen y se concentran en un solo ser: Dios).

Estado Metafísico: Estado abstracto, esencialmente crítico y de transición entre lo teleológico y lo positivo. En él se busca explicar la naturaleza de los seres, su esencia, sus causas, pero sin recurrir a agentes sobrenaturales sino a entidades abstractas que le confieren su nombre de *ontología* (todo conocimiento comienza con la experiencia, pero no todo lo que hay en el conocimiento deriva de ella).

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Estado Positivo: Es real y definitivo. Según Comte, el *paraíso del conocimiento humano*. Después de él, todo lo demás es acumulación. La imaginación queda subordinada a la observación. Se buscan solo hechos y las leyes que los regulan. Lo positivo se caracteriza según Comte, por lo siguiente: lo real se opone a lo quimérico, lo útil a lo ocioso, lo cierto a lo indeciso, lo preciso a lo vago, lo afirmativo a lo negativo, lo constatable a lo que no es.

Para Comte era fundamental, en lo metodológico, que el conocimiento positivo se debe derivar estrictamente de la experiencia. Esta aserción permitió que en el siglo XIX se desarrollaran el *empirismo*, el *descriptivismo*, el *abanderamiento antimetafísico*, el *relativismo*, el *pragmatismo*, el *consensualismo* y el *estatismo*, de marcadas raíces positivistas.

NUEVOS TIEMPOS, OBLIGADOS CAMBIOS.-

Lo que podemos llamar *método científico positivista* marcó durante mucho tiempo el proceso investigativo del hombre para procurarse conocimientos. Pero como el mismo Claude Saint-Simon afirmó, la historia está regida por una ley general que determina la sucesión de épocas *críticas* y épocas *orgánicas*. Una época orgánica es la que descansa sobre un sistema de creencias bien establecido, se desarrolla de conformidad con él y progresa dentro de los límites que él mismo estableció. En un cierto momento, este mismo progreso hace cambiar la idea central sobre la cual la época estaba anclada y determina así el comienzo de una época crítica.

Esta época crítica se caracteriza por haber una ruptura con el modelo paradigmático en vigencia. Un modelo paradigmático en realidad es un sistema y como tal se desgasta; al desgastarse ya no satisface todos los requerimientos que justificaban su aceptación. Las mismas ciencias sociales a las que Comte ayudó a formar, son las que impulsan este rompimiento con *su* positivismo.

¿Cuándo comenzó este rompimiento con el *positivismo*? En los inicios del siglo XX, cuando Einstein expuso su *Teoría de la Relatividad*, Max Planck su *Mecánica Cuántica*, W. K. Heisenberg su *Principio de Incertidumbre*, así como muchos otros aportes a la ciencia y específicamente en la física, estos fueron claros indicios de cambios de conceptos: la ciencia es consecuencia de la racionalidad y la inteligencia humana, y es el hombre el único ser capaz de cambiar sus propias interpretaciones de la realidad, y de esta manera impulsar cambios en la ciencia moderna. Cuando Einstein propuso su Teoría de la Relatividad, la Teoría Mecanicista de Newton fue cuestionada pero no negada en su totalidad. En realidad lo que ocurrió era que se daba una nueva interpretación del fenómeno estudiado, lográndose un avance en la ciencia próximo a una nueva verdad, donde Einstein y Newton en conjunto, lograron lo que puede llamarse la unificación de la física.

Cuando el análisis cuantitativo característico del positivismo científico, con soporte en los mejores programas estadísticos que la tecnología podía aportar, no logra resolver los problemas del comportamiento humano, entonces la necesidad de resolverlos crea una crisis en la metodología de investigación.

NUEVAS INQUIETUDES Y NECESIDAD DE RESPUESTAS: EL PARADIGMA EMERGENTE.-

Recogiendo las posiciones de pensadores de las últimas épocas tales como Ilya Prigogine, Fritjof Capra, Joost Kuitenbruwer, Leonardo Boff, entre otros, ante un momento importante de la historia donde el surgimiento de una nueva visión de la ciencia ocasiona un giro que lleva al hombre romper con el modelo mecanicista fijo y lineal, para sustituirlo por otro mucho más abierto, más flexible, holístico y ecológico, que obliga a cambiar la forma de pensar del hombre, su forma de percibir y hasta sus patrones de valores, lleva consigo también la necesidad de un cambio en la mentalidad occidental y un cambio profundo de las relaciones sociales y la mayoría de las formas de organización. El destino de la humanidad depende de su capacidad para asumir el desafío de enfrentar nuevos modos de ser, de sentir, de pensar, de valorar, de actuar y hasta de rezar, para que así el crecimiento de la sociedad se caracterice por la práctica de nuevos valores, nuevos sueños y nuevos comportamientos asumidos por los grupos humanos.

El cambio de paradigma surge de la necesidad de estudiar de otra forma viejos problemas que se presentan con nuevos matices, nuevos elementos; y aplicarle viejas soluciones conducen al estancamiento y al atraso de la humanidad. Las nuevas inquietudes que surgen cuando el hombre da una nueva interpretación a su realidad, producen la urgencia de necesarias respuestas, de nuevas respuestas. ¿Cómo conseguirlas? Sencillamente se necesita *ese* nuevo paradigma, un *paradigma emergente*.

Básicamente: ¿qué es el paradigma emergente? Las grandes dificultades de los científicos se dan más en las ciencias sociales que en las ciencias naturales. Las ciencias naturales, marcadas por el positivismo científico, se han desarrollado fundamentadas en leyes, aparentemente sólidas y estables, y solo cuando el hombre generaliza en el contexto social una nueva visión de su realidad, urge para ellas un nuevo paradigma. Si esto no ocurre, prevalece la tradición. En cambio, la complejidad de la conformación socio – grupal del ser humano, origina una gran y diversa serie de fenómenos sociales producto de una conducta característica.

La diversidad de los fenómenos sociales y lo complejo de sus orígenes, unido a marcadas diferencias étnicas de los grupos sociales, provocan los elementos que caracterizan al paradigma emergente. El investigador abandona el recetario metodológico al que el positivismo científico lo tenía acostumbrado y se procura su propia metodología de investigación.

Este aporte va caracterizando, dentro del paradigma emergente, a una y varias nuevas formas de investigar. Pero la agrupación de técnicas en torno a una forma de investigar no es cerrada y a un grupo de técnicas se le van agregando otras, en un continuo que por ahora no tiene fin y que habrá que esperar, como se ha hecho en tiempos recientes, por otra ruptura paradigmática que, en un futuro, cambie este proceso. De esta manera, se configuran una diversidad de métodos de investigación, evidenciando características especiales.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

LA EDUCACIÓN: PROBLEMÁTICA SOCIAL Y SOLUCIÓN VÍA EDUCACIÓN. URGEN NUEVOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN. MÉTODOS CUALITATIVOS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN.-

Lo usual durante años fue tratar de reducir a los métodos cuantitativos (experimentales) de investigación todo estudio relacionado con problemas sociales y particularmente los educativos. Pero esta situación entra en crisis cuando los métodos cuantitativos conducían a realizar estudios muy superficiales de fenómenos sociales; es decir, no abarcaban todos los elementos característicos del fenómeno en estudio, lo que producía huecos o vacíos en la información obtenida y en consecuencia se implementaban soluciones a medias.

El complejo contexto social de la humanidad genera problemáticas que, en un consenso global, ha inducido a los investigadores a asumir que las soluciones de las mismas deben producirse en el campo educativo, no en los sistemas educativos sino en la educación como hecho natural humano. En consecuencia, no puede la humanidad seguir ateniéndose a las soluciones a medias que los métodos experimentales hasta ahora le han proporcionado.

Emerge, entonces, la modalidad cualitativa de investigación que en realidad es la forma de referirse a varias modalidades de investigación social, por lo que no constituye una *unidad monolítica*, como ha ocurrido con los métodos cuantitativos, sino la convergencia de varias perspectivas de investigación social que coinciden en muchos aspectos pero no en todos porque cada una de ellas se corresponden con tradiciones filosóficas diferentes.

Los últimos veinte años del siglo XX se caracterizaron por la incorporación de *métodos cualitativos de investigación* en evidente contraposición a los métodos cuantitativos. Como consecuencia lógica de sus orígenes, existen divergencias entre las corrientes de investigación cualitativa y estas divergencias se ubican en niveles, a saber:

- ***Epistemológico:*** Incluye las diferencias sobre las bases de las perspectivas en donde los investigadores se comprometen con la realidad.
- ***Filosófico:*** Abarca las diversas concepciones que los investigadores sustentan en relación con los criterios de verdad, objetividad y validez.
- ***Metodológico*****:** Hace referencia a las polémicas generadas con respecto a los procedimientos de recolección y análisis de datos.
- ***Conceptuales*****:** Incluye las diversas formas de concebir los problemas.
- ***Teleológico*****:** Remite a las discrepancias en cuanto a las decisiones relacionadas con los objetivos de investigación.

¿Qué enfoques permiten visualizar la pertinencia de los métodos cualitativos de investigación social? En primer lugar, entre las razones que evidencian su legítima pertinencia, pueden señalarse la insuficiencia del método experimental para abordar problemas sociales, el cuestionamiento al concepto tradicional de ciencia por la emergencia de otros modos de conocer diferentes al de *hacer-ciencia*, la relevancia que en los nuevos tiempos se le ha dado a la dimensión *subjetividad* de los fenómenos sociales y las propias técnicas de investigación aportadas por las ciencias sociales (Antropología, Etnología, Sociolingüística) donde la relación del binomio *investigador-investigado* adquiere características más propias de la naturaleza humana.

Varios enfoques motivan la investigación cualitativa y entre ellos se pueden señalar la inspiración en la crítica literaria o artística, las posiciones fenomenológicas y la orientación etnográfica, este último con gran pertinencia en el ámbito educativo.

Los métodos etnográficos en la investigación cualitativa en educación son introducidos mediante la sociología fenomenológica, que a su vez ha recibido la influencia de filosofías subjetivistas surgidas un poco más allá de los años iniciales del siglo XX: el intuicionismo bergsonniano, el pragmatismo estadounidense, la fenomenología husserliana y el existencialismo promovido por Kierkegaard, Heidegger y Sartre.

- **El Intuicionismo:** Es respuesta a la intención de la Ciencia y la Filosofía a solidificar en conceptos al mundo de las cosas, de lo material y relativamente inmutable. Los intuicionistas defienden que dentro del marco de la Ciencia y de la Filosofía clásicas, no es posible *aprehender el mundo de la vida en su constante movimiento y creación*; y lo que permite al hombre comprender inmediatamente la vida en su movimiento creador es la intuición y mediante esa vida la interpreta.
- **El Pragmatismo:** Defienden la posición que para el ser humano debe ser verdadero lo que le es útil en su vida cotidiana; en consecuencia la verdad no es única para todos sino que cada quien tiene su propia verdad, y con base en ella puede resolver cualquier problema de su práctica vital.
- **La Fenomenología:** Esta filosofía puede definirse como una teoría puramente descriptiva de la esencia de las configuraciones inmanentes de la conciencia. Los defensores de esta posición filosófica hacen la distinción entre Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Humanas o del Espíritu, y plantean el rechazo a la idea positivista de la unicidad del método científico, así que las Ciencias Humanas, entonces, deben adoptar para sí el método científico, propio de las Ciencias de la Naturaleza pero desarrollando sus propios métodos para estudiar las realidades en las que están interesadas, con lo que oponen la "autonomía metodológica" al "seguidismo metodológico" sustentando por los positivistas. Los fenomenólogos mantienen que en el reino de la naturaleza prima la causalidad y en el reino de lo humano prevalece la intencionalidad; es decir, un fenómeno natural se explica por sus causas y con los fenómenos humanos, sociales o culturales lo importante es comprender la intención o motivación que mueve a quienes los realizan.
- **El Existencialismo:** Para los existencialistas el hombre no es una esencia sino una existencia; es decir, la esencia de cada hombre es su existencia, la cual debe definir y construir cada día ante las circunstancias que le rodean. Los matices finales de esta filosofía muestran un reconocimiento de los efectos del condicionamiento material externo sobre la vida del hombre.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Los aspectos comunes de estas filosofías subjetivistas pueden resumirse así: como filosofías de la vida, no intentan explicar al mundo (qué y cómo es) sino cómo el hombre percibe al mundo y cómo él se auto construye en este mundo; evidentemente su centro filosófico es el hombre, el sujeto que habita este mundo, que lo conoce y lo interpreta; y en consecuencia, son filosofías eminentemente idealistas porque la verdad y realidad principal es interna al individuo y aunque no niegan la realidad exterior, esta la consideran supeditada a la realidad principal del individuo. El hombre se orienta en el mundo a través del filosofar, actividad subjetiva cuya base no es el conocimiento científico positivista sino la intuición que permite la experiencia vital del individuo en el mundo, mundo al que debe dar un orden que le permita sentirse ubicado en el mismo.

Los métodos etnográficos que se utilizan para investigar en educación se encaminan dentro de los espacios de la Sociología de la Educación, cuya preocupación principal no son los aspectos macro estructurales (funcionamiento de Sistemas Educativos) sino en los aspectos micro educativos, aquellos relacionados con los actores básicos de la educación como tal: estudiantes, educadores y su ambiente de acción diaria, el aula de clases.

Los métodos etnográficos de orientación cualitativa exigen que el investigador participe en la vida cotidiana de la comunidad estudiada; que estén bien establecidos los límites específicos de la comunidad estudiada; que se observe con mucho detalle las formas de interactuar de los individuos de la comunidad en cuestión; que se construyan historias de vida; que los informantes claves dentro de las comunidades estén bien identificados; aprender el idioma nativo o conocer la jerga de la comunidad investigada y la semiótica de la simbología de los mismos; que se describa precisa y minuciosamente la organización espacial de la comunidad así como su sistema de intercambio de bienes, poder y prestigio; que se registre descriptivamente los ritos, costumbres, herramientas y procedimientos; que se describan las formas como los individuos de la comunidad en estudio conceptualizan todos los procesos anteriormente citados.

Es así que un investigador cualitativo debe reunir características tales como ser inductivo, con perspectivas holísticas; sensibles a los efectos que causan sobre las personas que investigan y disponible a la búsqueda de la forma que elimine estos efectos; comprender la realidad en que viven las personas investigadas; evitar ser afectados por prejuicios; valorizar todas las perspectivas; interesarse en las vivencias particulares de las personas investigadas (respetar la individualidad), no descartar sectores aislados (personas y ambientes) inmersos dentro de la comunidad estudiada; y en contraposición a los métodos cuantitativos de investigación, ser flexibles en la conducción de la investigación (se utilizan los métodos, no se esclavizan a ellos).

Bajo las presunciones cualitativas etnográficas, es el educador el llamado a convertirse en el investigador educativo. Conocedor del quehacer cotidiano del aula, es el más indicado para captar en sus mejores aspectos, lo concerniente a métodos de enseñanza, de evaluación, organización de interacciones didácticas, código lingüístico, actitudes, etc.

¿Qué métodos cualitativos se pueden utilizar para estudiar fenómenos educativos? Se detallan a continuación:

- **Hermenéutico:** El ser humano por naturaleza es interpretativo, pero no hay una última interpretación: siempre vendrán nuevas interpretaciones, por lo que, según la hermenéutica, tiene su propia verdad (no existe la verdad absoluta).
- **Fenomenológico:** Los fenómenos se estudian tal como son experimentados y percibidos por el ser humano, es decir, la realidad es estudiada desde la perspectiva interna de cada persona.
- **Etnográfico:** Se realizan estudios exhaustivos de los eventos que ocurren en la vida del grupo, considerando las estructuras sociales, las interrelaciones funcionales, la conducta de los sujetos como miembros del grupo y el cómo interpretan la cultura del grupo al que pertenecen.
- **Método Biográfico o Historias de Vida:** La persona es el centro de conocimiento: es quien proporciona la información.
- **Investigación-Acción-Participante:** Los beneficiarios de los resultados de la investigación son involucrados en la misma.

En realidad, cada método ofrece una técnica de investigación (modalidad) caracterizada por los principios filosóficos en los que se sustenta y en los requerimientos educativos del fenómeno investigado.

BIBLIOGRAFÍA.

- **AGUILAR, J. M.** (s/f). "El uso de los ***métodos*** cualitativos en el ***desarrollo*** de la ***investigación*** en las ingenierías". Instituto Tecnológico de Oaxaca. jmelchor@hotmail.com jjjmelchor@yahoo.com.mx www.monografias.com/trabajos12/elusomc/elusomc.shtml. [Documento en línea].
- **ALBORNOZ, HERNÁN.** (1990). "Diccionario de Filosofía". Valencia, Venezuela: Vadell Hermanos Editores.
- **BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ENCARTA 2005.** "Auguste Comte".
- **GONZÁLEZ, F. E.** (s/f). *"LOS METODOS ETNOGRAFICOS EN LA INVESTIGACION CUALITATIVA EN EDUCACION".* UPEL-Maracay. cidipmar.fundacite.arg.gov.ve/Doc/Paradigma972/Art1.htm.
- **HURTADO L., I. y TORO G., J** (1998). *"Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempo de cambios".* 2da. Edición. Valencia. Carabobo. Venezuela: Episteme Consultores Asociados C. A.
- **LOPEZ M., O. G.** (s/f). *"LA METODOLOGIA CUALITATIVA: UN PARADIGMA EMERGENTE EN LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA EDUCACION".* ccu.maz.uasnet.mx/maryarena/ noviembre98/noviembre98a2.html. [Documento en línea].
- **MARÍN M., F.** (1998). *"El positivismo y las ciencias sociales".* [Documento en línea]. www.filosoia.com .
- **MARTÍNEZ M., M.** (1991). *"La Investigación Cualitativa Etnográfica en educación. Manual teórico-Práctico".* Caracas, Venezuela: Editorial Texto S. R. L.
- **MARTÍNEZ M., M.** (1993). *"EL PARADIGMA EMERGENTE. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica".* España: Gedisa Editorial.
- **MILLÁN V., F. R.** (s/f). "Los métodos cualitativos en la investigación educativa. S*u uso por los investigadores y los profesores en servicio, como apoyo a la reflexión sobre la práctica docente".* www.latarea.com.mx/articu/articu1/millan1.htm. [Documento en línea].
- **ROYERO, J.** (s/f). *"La ciencia y la tecnología en el contexto del siglo XXI".* rojada@cantv.net. [Documento en línea].
- **RUSSELL, B.** (1983). *"El Conocimiento Humano".* España: Ediciones Orbis, S. A.
- **WAHL, J.** (1975). *"Tratado de Metafísica".* Primera Reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica.

LA LITERATURA Y EL PERIODISMO: LA FUERZA DEL DÍA

Por: **Dr. José Napoleón Oropeza**
[Docente Departamento de Lengua y Literatura – FaCE - UC]

Ponencia Principal en Evento Doctoral:

didáskalos paideias kai aretés

"maestro de educación" - o "cultura" - y de "excelencia" - o "virtud"

Organizado por la Cátedra de Cálculo del Departamento de Matemática y Física
Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad de Carabobo - Campus Bárbula
20 de Julio de 2010

Dr. José Napoleón Oropeza

Cuando todas las mañanas, desde el 18 de septiembre del año 1965, fecha en que llegué a Valencia, ciudad maravillosa en la cual me inicié como escritor de oficio, quiero decir el que escribe todos los días antes de que rompa el alba, disfruto del amanecer con un periódico entre las manos. Creo descubrir, en alguna fotografía que acompañe algún reportaje, o en la frase luminosa de alguna noticia que invita a su lectura, en el párrafo sintetizador del remolino de signos y de hechos, lo que siempre he *llamado la fuerza del día.*

En Puerto Nutrias, lugar donde nací, nunca han existido periódicos. Pero allí *la fuerza del día* siempre me la dieron las ondas que formaban en su superficie las aguas de un caño del río Apure, que pasaba por el pueblo, y las flores de pascuita que salía a recoger, casi todos los amaneceres, en compañía de mi hermana Annedys: me encantaba la sensación húmeda del rocío sobre esas pequeñas flores y mis menudas manos. Y la sonrisa de mi hermana, detrás de mí, recogiendo flores, saltando la cuerda o invitándome, como si de pronto se hubiera hecho de noche, a dormir en el suelo, acción a la que ella llamaba "la hermandad de los durmientes."

En la noche, me echaba, entonces en el suelo, en compañía de Annedys y, desde un postigo semiabierto, parecía seguir contando gotas de rocío en la luz de cada estrella: la fuerza del día y de la noche era la misma. Aquel milagroso postigo me invitaba a seguir curioseando, imaginando historias: una noche era sacerdote, otra trapecista, como mi hermana bailarina o mendiga. Nos agachábamos para volvernos más pequeños y, así, alcanzar las estrellas en la imaginación que despertaba en nosotros historias, gotas, remolinos.

Luego, el postigo me condujo a la escuela: me trajo la letra, la cartilla, el bulto que llenaba de pascuitas, aunque sus pétalos mancharan libros o cuadernos. Con las letras y frases, con el correr del tiempo, ya trasladado con mi familia, luego de una mudanza de Puerto Nutrias a Pedraza, armaría, allí, en otra escuela, en otro pueblo, pequeñas historias para mi maestro Félix Ernesto Osuna, quien me invitaba a despertar y magnificar, tras cada recreo, la imaginación con fábulas cada vez más fantásticas. Ahora sé, por supuesto, que yo, sin saberlo, iba estableciendo un orden a mi vida, guiado por ese maravilloso maestro, a quien cada vez que puedo visito en su tumba en Pedraza, hermoso pueblo del Estado Barinas.

El escritor que bullía en mi alma, desde ese entonces, comenzaba a ordenar sus bártulos. Asomándome al postigo de la ventana de mi humilde casa en Puerto Nutrias, que me permitía otear el cielo y distinguir el amanecer, el instante que rompía cada día con el bullicio de pájaros y la caída de pedazos de estrellas en el cuarto de la noche, aprendí que resultaba posible seguir viviendo las horas de la noche, con sólo cerrar aquel postigo y dejar que la oscuridad llenara el cuarto. Así lo continué haciendo cuando mi familia se mudó de Puerto Nutrias a Pedraza. Allí tuve otro río, el Canaguá, que pasaba muy cerca del patio de mi casa y otro postigo. O acaso se trataba del postigo de antes: se había trasladado, detrás de mí, en la mudanza.

Cuando me hice un lector asiduo de poemas, novelas y de cuentos, de ensayos y de todo cuanto estudiaba como literatura por encerrar un orden o universo en sí mismo, el orden que yo había dispuesto para aquel postigo, descubrí que esas lecturas cumplían la misma labor de mi maestro de escuela: las imágenes y fábulas de aquellos libros abrían, otra vez, el postigo de mi cuarto de infancia en Pedraza, como había sucedido en Puerto Nutrias con el juego de la noche y del día: de la noche y del amanecer. La literatura formaba parte de un sueño, como el postigo que formaba parte de una casa, de un cuarto, configuraba parte de la realidad, pero, también, del propio sueño.

Cuando conocí lo que significaba un periódico, pude darme cuenta de la posibilidad de armar otras historias, siguiendo la lectura de las crónicas que evocaban situaciones descritas por el periodista que las escribía. La lectura de los periódicos abría otro tipo de postigo: me aferraba a la realidad inmediata y, a veces, también aportaba elementos para imaginar yo fábulas con las crónicas que leía en los periódicos. Así como el maestro Félix Ernesto Osuna, en Pedraza, me había enseñado a soñar despierto y me invitaba, después de cada recreo, a que inventara cuestiones al mismo tiempo que describiese el salón de clases o el patio del recreo, con sus bancos y sus enormes matas de mango y de níspero. Unas veces, soñaba que el mango se elevaba y se confundía con el cielo. En otras ocasiones, imaginaba que el mango se alzaba del suelo y arrastraba tras su vuelo los bancos y toda la escuela. Otras veces, la mata de mango quedaba suspendida en medio del cielo, dejando ver sus enormes raíces que, también, asemejaban pájaros. Empezaba, de esa manera, a soñar despierto. E decir, describía todo lo que aconteciese a mi alrededor como si fuese un sueño. Empezaba a viajar con el postigo a cuestas.

Cuando me inicié, de manera formal, en el oficio de narrador, me propuse estudiar las técnicas de este arte: la narración, la descripción, el diálogo, que, en cierta manera, las emplean los periodistas, cuestión advertida por mí tras la lectura de reportajes y notas de prensa de los periodistas que más admiré en mis años de estudiante (Ezequiel Díaz Silva, Víctor Manuel Reinoso, Miguel Otero Silva), técnicas que manejaban, con verdadera sapiencia, estos grandes maestros del periodismo venezolano.

Luego, en mis días de estudiante del Liceo "José Rafael Pocaterra", en la ciudad de Valencia, me dediqué a seguir, desde mi oficio de lector, a los redactores Cesar García Lovera, Chun Morales, Pablo Hernández, Antonella Fischetto, Leonor Mendoza y a los reporteros gráficos, verdaderos poetas de la fotografía: Clemente Espinoza, Andrés Galindo, Eduardo López y Jacinto Oliveros, tratando de aprender de ellos la magia y la concisión, la fuerza y poesía de su lenguaje escrito o fotográfico: la manera de crear una atmósfera a partir de una imagen de halo prístino y elemental.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

En lo más íntimo de mi ser (y así lo comenté muchas veces a mi amigo, el admirado periodista Alfredo Fermín) siempre quise ser periodista: admiraba el temple de estos trabajadores de la noticia y la palabra, para plasmar, en unas cuantas frases una noticia y dejar, en la página, la impronta de su estilo. Y lo que más me fascinaba de su oficio: el hecho de escribir de manera apresurada, contrarreloj, contra el tiempo. Y sin embargo, manejaban, con verdadera maestría, elementos literarios de la narrativa y hasta de la poesía: la imagen, la metáfora, la narración, la descripción, el diálogo.

En vista de que no pude ser periodista (mi amigo Alfredo Fermín siempre me decía ¿para qué quieres ser periodista si tú eres escritor?), inventé un alter ego, Javier Díaz, en la novela *Entre el Oro y la Carne*, que escribí en homenaje al bolerista Felipe Pirela. A través de ese personaje, periodista de oficio, vertí e hice lo que creo realiza un periodista todos los días. Investigué un tema hasta que creí agotar todas las fuentes. Conté lo que creí "mi" verdad o la de ese otro yo, el periodista Javier Díaz, sobre la atribulada vida de Felipe Pirela. Es decir: fui objetivo. Me coloqué fuera de la historia que escribía; me comporté como tal periodista, no solamente porque investigué todo cuanto pude sobre su vida y el bolero sino porque, también, procuré siempre, mantener la distancia frente al personaje, aun cuando estaba escribiendo una novela y me atraía enormemente la figura de Felipe Pirela, como el Bolerista de América y su trascendencia como tal, más allá de su muerte.

Otro de los aspectos, o, mejor dicho, cuestiones o esencias del lenguaje del periodista que me ha fascinado, resulta ser el enfoque a sus temas, el punto de vista al enfocar una noticia: la arista o foco de luz que distingue un tratamiento de otro. Podríamos decir el estilo, o forma que se impone en cada escrito de cualquier buen periodista. Eso que surge, como en un rapto y que asemeja el nacimiento, el parto de la noticia, de su enfoque, al de la imagen o de la metáfora: emergen de una profunda intuición. No soy periodista. Pero así lo imagino. Pero así lo intuyo. La piedra más redonda del fondo del río.

Me han fascinado siempre las obras de Truman Capote, de Tom Wolfe, de Norman Mailer y, en nuestra lengua, la mayoría de las novelas de Gabriel García Márquez. Las obras de todos estos autores constituyen la perfecta simbiosis entre periodismo y gran literatura. No sé cuántas veces he leído *A sangre fría*, de Truman Capote. O *Noticias de un secuestro*, de Gabriel García Márquez Ni cuántas veces la voy a releer, con la misma fascinación que leí, en mis días de estudiante del Kings College en la Universidad de Londres, el estupendo libro *La Caída del Liberalismo Amarillo (drama y vida de Antonio Paredes)* escrito por el gran periodista y escritor venezolano que es Ramón J. Velásquez. Hasta Londres viajé con mi postigo a cuestas, y aun cuando, debido a la oscuridad que define la atmósfera y el cielo en Inglaterra, sobre todo en los largos meses de invierno, resulte difícil adivinar cuándo amanece, cuándo anochece, me asomaba a través del postigo en busca de un sonido, de un rayo de luz, distinto al anterior. Igual me había acontecido con *Guzmán, elipse de una ambición de Poder*, de Ramón Díaz Sánchez, maravillosa obra donde se rompen las fronteras entre novela e investigación histórica. El postigo se achica. En esos libros se funden y disuelven las fronteras entre literatura y periodismo para producirnos, a nosotros los lectores, un estado de rapto y de fascinación que debe haber acompañado a sus autores mientras los escribían.

Siempre se ha afirmado que en el lenguaje del periodismo debe privar la verdad objetiva como sustancia y esencia de la obra, como elán vital. Ello nadie lo pone en duda ni en discusión. Pero creo que la maestría del periodismo estriba o nace de su lenguaje que permite situarse, como género ambiguo entre la verdad que se impone ante el tratamiento de una noticia, o el suceso desnudo en busca de intérprete y el enfoque o punto de vista con el cual se lo aborda, se lo narra. Lo mismo sucede al escritor de cuentos con el sentido genésico de la anécdota como matriz del cuento literario, fuerza generadora, suceso único, efecto único como diría Edgar Allan Poe. La anécdota impulsa al alma del cuentista a hallar el haz de luz de un ritmo, de un latido. El postigo nos muestra un rayo de luz transmutado en un suceso único que tampoco será atrapado por otro cuentista de la manera como nos lo mostró (o atrapó) el alma de quien nos sedujo con la estructura y forma de un gran cuento, que sólo termina siendo gran cuento, por la manera de revelar la anécdota el cuentista.

Por eso Sherezada, en **Las Mil y una noches,** se salvó de morir y mantuvo atrapado a Sharriar, el rey, durante mil y una noches, atento a las historias que ella le contaba. Tanto Sherezada como Sharriar, se mantenían atentos al postigo, desde el cuarto donde aparecían y desaparecían dragones, lámparas, alfombras, caminos. El periodista, ante el suceso o el tema sobre el cual deberá realizar su reportaje, ensaya todas las técnicas necesarias para redondear, como piedra, la frase. Pero sin vacilaciones ni extravíos. Se entrega al frenesí de transmitir su enfoque. Semejante al poeta, el periodista experimenta, también, el latido de la entrega, una especie de seducción.

Así como surgen, de manera espontánea, las flores silvestres en el campo y de la tierra brotan, también, los arroyuelos y gusanos, se suceden las noticias que atrapa el periodista en su página escrita. Nos revela, tras su enfoque, la fuerza del día. Pero hace falta un postigo para otear la luz. Para ver estrellas y luceros en pleno mediodía. Y ello lo que eternizan el escritor, el periodista y el reportero gráfico. Y, antes de ellos, los niños que ellos, en un tiempo, fueron.

II

La imagen al fondo del espejo o todos los libros el libro.

El niño que fuimos nos entregó el postigo. A través de ese postigo, atisbamos todo lo que, en un instante, logra maravillarnos o, acaso, nos produzca horror. Desde muy niño, cuando oí hablar a mi maestro Félix Ernesto Osuna, de las siete maravillas del mundo antiguo: El coloso de Rodas, Los jardines colgantes de Babilonia, El Faro de Alejandría, el Templo de Artemisa, Las pirámides de Gizeh, el mausoleo de Ahli Carnaso y la estatua de Zeus y supe lo que significaba una maravilla, me propuse visitar todos esos lugares donde fueron dejadas aquellas maravillas. Pero luego, como ya sabemos, descubrí que el juego del postigo me permitía otear otras maravillas tan hermosas como aquellas (qué lejos estábamos de imaginar que pasado el tiempo todo el mundo, todo país, todo continente se inventaría su maravilla para seducir a pobladores, turistas, o visitantes esporádicos) y que una piedra del río Canaguá, que corre por Pedraza, sería tan bella o, quizá más que una del río Támesis, en Londres. O que una flor que cambiaba de color rosal amarillo de la mañana a la tarde, también se la llamaba maravilla y que formaba parte de un rincón más íntimo. Formaba parte de nuestro entorno más secreto, de nuestra realidad inmediata, de la comarca que llevaremos con nosotros adonde quiera que vayamos: como si fuésemos otro caracol con nuestra casa a cuestas.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Cada libro que escribimos o leemos, lleva la impronta de esa misma búsqueda: una imagen plasmada en el poema, en el cuento, en la pintura, nos arrastra siempre tras un mismo énfasis. La realidad inmediata, con todo aquello que ella nos entregue, como el ambiente, lo anecdótico, el color local, será reinventado, a través del hechizo de la imagen artística y producirá una especie de sueño en el cual todo aquel que se convierta en lector o en espectador, formará parte de él.

El encanto de toda forma artística, de toda su trascendencia, radica, tal vez, en la fuerza magnética de una imagen, de una metáfora que pareciera, tal como sucede en los sueños, crear, a su alrededor, un campo de energía que pone a girar, en torno a ella a otras imágenes y se prolonga en los libros diferentes escritos por un creador de uno a otro libro, del anterior al siguiente, en una cadena obsesiva de búsquedas. Tal como la tela que tejía y destejía Penélope para seducir y mantener esperanzados a sus ancianos pretendientes en ese maravilloso libro llamado *La Odisea*.

La metáfora crea, con su fuerza magnética, su gran campo de sueño. Alcanza, a veces, como esa imagen de la tela de Penélope, la fuerza semántica y la magia para hacerse presente, nuevamente, para resurgir, de otra manera, en otro tiempo, en otro espacio creado o reinventado por otro artista. San Juan de la Cruz en su profunda y definitiva visión de la tela, ya presente, también en *El Cantar de los cantares*, de Salomón, nos invita a romper “la tela deste dulce encuentro”. Remedios La Bella, en *Cien Años de Soledad*, asciende al cielo envuelta en sábanas blancas. El autor de este maravilloso sueño, Gabriel García Márquez, declaró, en una oportunidad, que intuyó, mientras escribía la novela, que la única manera de lograr “creíble” tal escena, la de Remedios la Bella, ascendiendo en cuerpo y alma a los cielos, era empleando la imagen de las sábanas que ascendían con ella. Acaso, reinventaba la imagen de algún lienzo pintado en la Edad Media donde se atrapaba la imagen de la Virgen María ascendiendo a los cielos, o la de Cristo abandonando el sepulcro, dejando atrás las sábanas que envolvieron su cuerpo.

Jorge Luis Borges, el gran escritor argentino dijo, alguna vez, que en la literatura antigua, de gran aliento griego, fueron creadas seis grandes metáforas, que han sido matizadas, a través de los siglos de creación posteriores a aquellos hallazgos de los griegos. Así como las siete maravillas del mundo antiguo requieren de que el hombre vuelva a recrearlas, con su poder de crear seducciones y sueños y levanta Machu Pichu, la torre Eiffel, las piedras de Stonehage, el Taj Mahl, la muralla China, el Coliseo de Roma, las enigmáticas estatuas de Isla de Pascua, en Chile, Sharezada hechizó al rey con sus cuentos, durante más de mil noches: su relato conformaba una tela que tejía y destejía a cada amanecer. El artista, el escritor, funda, otra vez, el universo, al tomar una imagen y producir, nuevamente, otro hechizo al crear nueva reinvención o relectura de un símbolo arquetípico.

El libro, la pintura, el dibujo, entregan a lectores y espectadores una imagen que despierta a todo aquel que entre en contacto con su universo, una condición que lleva implícito todo ser humano en su alma, a manera de impronta: la capacidad de soñar, de crear alteridades, de dar respuestas al universo inmediato y crear nuevas interpretaciones del mundo a partir de una imagen, el único secreto de todo gran arte. La única manera de volver a descubrir que nos revelará el mundo fuera del postigo.

III
El lenguaje del arte, la Internet y la hoja de seda

Seguramente no imaginó Macluhan que cerraríamos el siglo XX haciendo realidad la comunicación instantánea a cualquier lugar del mundo, en pocos segundos. La comunicación humana transformaría en fenómeno de masas, lo que se suponía íntimo: como otear el universo a través de un postigo: una llamada telefónica. Desde los años setenta, en el ámbito militar, ya se venía planteando este sistema que, en los años ochenta, cobraría realidad, mediante una red de telecomunicaciones mundiales. Se logran unir los más apartados rincones del planeta y comunicar todas las experiencias más inimaginables sin salir del hogar o sitio de trabajo. El postigo mudó su esencia: el ama de casa, o el estudiante “visitaban” los grandes museos; los científicos intercambiaban sus experiencias lo mismo que los artistas, a partir del empleo de una página que se consultaba; se la veía; se la estudiaba, empleando una computadora personal que, en un futuro cercano, permitiría, quizá, recibir, por esa vía, hasta títulos o certificados de estudio.

La imagen digital proporciona forma a la creación a través de la producción de imágenes nacidas de dos proposiciones: la del ordenador con su programa, el texto estructurante o modalizador, con su número limitado y prefijado de posibilidades morfogenéticas, y la de la interpretación del operador, con reglas (preestablecidas) de imágenes de gran utilidad en la vida diaria. Ello permite la navegación por un espacio virtual, el ínter espacio y la “entrada” en museos o la “visita” a exposiciones, como la de dibujos de Pedro León Zapata, efectuadas desde el Museo de Arte Contemporáneo de Caracas, en agosto 1997, bajo el auspicio de la CANTV.

Con la infografía se ha asistido a una ruptura importante en la historia de las técnicas de representación: por vez primera se genera lo visible, y se modeliza su sentido y su alcance, a través de operaciones simbólicas de contenido lógico-matemático, quizá inspiradas en los postulados de Galileo. Técnicas que habían sido ya ensayadas en fotografía, cine, televisión, vídeo que registran o documentan, más que inventan. Porque atrapan la luz y establecen su huella analógica. Con la imagen infográfica, se volatiza el naturalismo y se reemplaza por una imaginación autosuficiente. Pues, para el espectador, el tercer factor, no existe otra alternativa diferente a presenciar la creación imaginística del primer diálogo: para él no queda la posibilidad de invención o el tamiz de su percepción. No participa en la interpretación de la imagen como sucede con el arte.

Con la infografía se rescata la condición visionaria de lo imaginario. Para el creador de artes visuales constituye un gran aporte, ya tomado por quienes realizan instalaciones y por supuesto, videos, con el rol de jugador de videos y su ilusión de libertad, alegorizada en el cine con la hermosa película Space Jam y en la relación espectador-espacio virtual, en La rosa púrpura del Cairo, de Woody Allen, mediante el fundido de la realidad y el espacio virtual de la pantalla.

La realidad virtual del ciberespacio creado por las imágenes infográficas, decíamos, retoma visiones de la literatura, sin duda alguna. Recordemos Alicia a través del espejo y, en nuestro medio, los juegos de autores y narradores virtuales, en muchas novelas escritas a mediados de los años setenta en Venezuela. Los lectores, si lo desean, pueden asociar tales experimentos a los ya presentes en Don Quijote, en Orphee de Jean Cocteau. El ciberespacio, ese espacio que existe sólo para ser recorrido virtualmente, ya había sido nombrado en 1984, de esa manera, por William Gibson en Neuromancer, una fantasía científica. Permite penetrar ilusoriamente paredes y puertas. Por ello se habla de navegar. Por la fluidez del recorrido.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Por esa ilusión que, como bellamente señala Román Gubero en Del bisonte a la realidad virtual: "el ciberespacio es una escena que esconde un laberinto".

El mundo ilusionista y alternativo del ciberespacio ya había sido imaginado en los paraísos artificiales de Charles Baudelaire. Se trata de una alucinación programada, perfecta alegoría de la ionosfera del moderno ciudadano de hoy. Hoy podemos "visitar" museos sentados en nuestra poltrona y descomponer Miranda en la Carraca, de Arturo Michelena y lograr que Miranda dialogue con los más insospechados pintores, como ocurrió con la experiencia introducida con el afiche del Salón " Arturo Michelena", diseñado por Ricardo Benaím, en 1994, mediante el empleo de imágenes digitales.

Nuevas respuestas a visiones de los grandes creadores de las realidades virtuales, los artistas de la palabra y de la imagen visual. El postigo se hace uno y múltiple. Un sueño para personajes despiertos, el ciberespacio, sin duda alguna, aportará a la creación en artes visuales un punto de partida (indagados en nuestro medio por artistas como Nan González y Pedro Morales) para la expresión de sus recorridos poéticos. De entre las técnicas o lenguajes en artes visuales, las instalaciones, que se perfilan como anhelo inmediato de exploración de diversas técnicas en las grandes propuestas de los próximos años, sin duda alguna, contarán con las imágenes infográficas. Tendrán en ellas un recurso de primer orden.

La comunicación por Internet nos permite una veloz información, útil y necesaria al novelista, al poeta que desee ver de lejos las alas de la Victoria de Samotracia o, acaso, el rojo púrpura de la túnica del cardenal que posó, para que El Greco lograse quizá el más hermoso de sus retratos. El poeta entrará en el Metropolitan Museum. Pero, indudablemente, no tendrá entre sus dedos una túnica tejida con hilo de seda japonés, la nada entre los dedos, la nada de una tela tan irrompible y profunda como la tela del encuentro amoroso, en San Juan de la Cruz, ese ángel que salió a través del postigo y decidió mirar desde afuera-adentro, por eternidades:

"¡Oh llama de amor viva,
que tiernamente hieres
de mi alma en el más profundo centro;
pues ya no eres esquiva,
acaba ya, si quieres;
rompe la tela de este dulce encuentro!"

Una imagen profunda que no logra romperse, ni ser introducida o creada sino como se dan las hojas en los árboles. Novelistas, poetas, pintores, nacieron para revelar la verdad humana y su sentido, en un momento, en una época determinada. Ese sentido no puede ser percibido sino a la manera de una filigrana, en gasa, con imagen de tul, o mejor, de seda. Tener la nada entre las manos y seguir buscando el huevo que produce el gusano y lograr, por un instante, la mejor seda del mundo, como desea el poeta. La confluencia del Rey Rojo y de Alicia en el Espejo, la confluencia de la Polaroid y un mancebo, bajo la gasa de la cámara en los experimentos de Claudio Perna, nuestro gran artista conceptual, precursor de estos lenguajes y buscador de esa filigrana escondida en la hoja. Logra la hoja. Su imagen la inventan o la descubren los artistas, todos los días, "enredada por las múltiples líneas que cubren cada una de las hojas en que se busca y en que se repite" tras el acto de desear que el encuentro se corte, o, mejor que se repita, a cada amanecer. Y que el Rey quede atrapado a la siguiente noche durante mil y una noches. Alicia ya no se angustie de estar en el interior del sueño del Rey Rojo. Porque ya conoce que una hoja es una hoja. Y por eso resulta única la experiencia del arte en cada una de las hojas soñadas por el artista busca y crea y en la cual, bella y fatalmente, se repite el acto genésico de la creación, desde que el hombre dibujó la hoja en la caverna, creyendo, con ello, atrapar al bisonte, rompiendo la nada desde un postigo.

José Napoleón Oropeza

Las Eluvias III, amanecer del Domingo 17 de agosto de 1997

Las Eluvias III, amanecer del sábado 12 de noviembre de 2005
Las Eluvias III, amanecer del lunes 20 de noviembre de 2006
Las Eluvias III, amanecer del martes 13 de marzo de 2007
Las Eluvias III, amanecer del miércoles 14 de marzo de 2007

PROMOCIÓN DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN

MENCIÓN MATEMÁTICA

Noviembre 2010, desde las 8:30 AM, en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la Educación de nuestra Universidad de Carabobo, se realizó la Última Clase de la Quincuagésima Quinta Promoción de Licenciados en Educación – Mención Matemática.

Previamente fue realizada una emotiva y hermosa misa de Acción de Gracia en el mismo auditorio, en la cual participaron muy significativamente la gran mayoría de los graduandos y sus familiares, lo que permite afirmar las profundas bases de formación en el hogar que caracterizaron durante toda su carrera a los egresados.

Esta promoción está integrada por los hoy licenciados: **ÁLVARO SÁNCHEZ, ANDREÍNA ARMAS, ANDRÉS VILORIA, ÁNGEL FIGUERA, ANGÉLICA LIRA, ANGELIS LÓPEZ, ANÍBAL JIMÉNEZ, ANÍBAL RODRÍGUEZ, CARLOS GONZÁLEZ, CARMEN GONZÁLEZ, CARMEYRI MUNELO, CINTHYA ARRÁEZ, CLAIRYS MARTÍNEZ, DAISY MARTÍNEZ, DILEYMA SAAVEDRA, EDDLUIS AULAR, EDICSON CANELÓN, EDWARD MARIÑO, EGLI ROA, EMILY SALAS, FRANCIS CARDOZO, FRANCIS RODRÍGUEZ, FRANCIS RUÍZ, FRANKLIN MEDINA, FREDDY DURÁN, GIANNY FRANCO, GLADYMAR DE JESÚS, HENRY PUERTA, JENIFER NAVEDA, JESÚS RUÍZ, JHORDAN RODRÍGUEZ, JOHANNA ALVARADO, JORGE CASTILLO, JOSÉ CARVAJAL, JOSÉ PALMERA, JOSÉ QUEVEDO, JOSELYN PALACIOS, JUANMY ARÉVALO, KISBEL BAUTE, LAURA PERAZA, LEONARDO CANDURI, MARÍA ANTONIETA TORREALBA, MABEL SIMANCAS, MARÍA RODRÍGUEZ, MARIELA CASTRO, MIGUEL LEÓN, MIGUEL QUEVEDO, MIRLAY COLMENARES, NAILETH MORENO, NATALIA ROSALES, NORMA GARCÍA, ODALYS TORO, OSCAR LOBO, PASTORA DÍAZ, PRISCILLA FALCONES, RAFAEL DÍAZ, RICARDO ORTEGA, RICHARD RICO, ROMSTINE CESCUTTI, ROSALBA HUNG, SAYIL HERNÁNDEZ, SILVIA DURÁN, SORENNYS LEDEZMA, URIMARY MUJICA, WILLMAN VILLAMIZAR, WILY BERMÚDEZ, WINKEL ARISMENDI, YASMÍN ARAUJO, YENIFER LARREA, YOHANA ARAUJO, YONDER CHIRINOS, YUDILMA LEOUTUR.**

El profesor Rafael Ascanio Hernández fue dispensado con la cortesía y el honor de apadrinar a esta promoción y quien tuvo a bien dirigir unas emotivas y significativas palabras a sus ahijados.

El reconocido profesor del Departamento de Matemática y Física, Doctor Próspero González Méndez fue nombrado por los integrantes de la promoción para que realizara la Última Clase, considerándose que el contenido de la misma estuvo impregnado de un sentido y sincero significado.

Al finalizar, se otorgaron reconocimientos a los profesores González Méndez y Ascanio Hernández, así como a varios de los graduandos por sus cualidades y méritos. Por parte de los integrantes de la promoción, hubo emotivas y sentidas palabras de Willman Villamizar y Carmen González.

EL PROFESOR RAFAEL ASCANIO HERNÁNDEZ AL MOMENTO DE SU EMOTIVO DISCURSO.

ACTO DE GRADO.-

El acto de graduación de los integrantes de la Quincuagésima Quinta Promoción de Licenciados en Educación Matemática fue realizado el día 8 Noviembre 2010, a las 10:30 AM, en el Anfiteatro "Dr. Alfredo Celis Pérez" de la Universidad de Carabobo.

En una ceremonia digna de la ocasión, la Rectora Profesora Jessi Divo de Romero, en compañía del Vice-Rector Académico, Profesor Ulises Rojas, el Secretario, Profesor Pablo Aure, el Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Profesor Luis torres, y la Directora de Escuela, Profesora Ruth Alvarado, otorgó a cada uno de los integrantes de la promoción el respectivo diploma y la medalla conmemorativa que los acredita como Licenciados en Educación Mención Matemática.

Detalle importante fue el reconocimiento que se les hizo a los Licenciados Rosalba Hung y Willman Villamizar por merecer ambos la Mención Honorífica Magna Cum Laude. Felicitaciones a ambos.

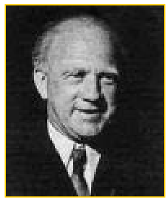
PADRINO Y GRADUANDOS REUNIDOS LUEGO DEL ACTO DE GRADO.

LOS PROFESORES PRÓSPERO GONZÁLEZ MÉNDEZ Y RAFAEL ASCANIO HERNÁNDEZ REUNIDOS CON LOS NUEVOS LICENCIADOS ANIBAL JIMÉNEZ, ROMSTINE CESCUTI Y GLADYMAR DE JESÚS LUEGO DEL ACTO DE GRADO.

FÍSICOS NOTABLES

Werner Karl Heisenberg

Nació el 05 de diciembre de 1901 en Wurzburgo y falleció el 01 de febrero de 1976, en Munich, ambas localidades en Alemania.



WERNER HEISENBERG (1901-1976)

Físico alemán. Hijo de un profesor de humanidades especializado en la historia de Bizancio, se formó en la Universidad de Munich, donde asistió a las clases de A. Sommerfeld y por la que se doctoró en el año 1923. También colaboró con M. Born, en la Universidad de Gotinga. Durante su formación fue compañero de W. Pauli tanto en Munich como en Gotinga. Más adelante trabajó con N. Bohr en Copenhague (1924-1927) y desempeñó, sucesivamente, los cargos de profesor de la Universidad de Leipzig (1927), director del Instituto Káiser Wilhelm de Berlín (1942) y del Max Planck de Gotinga (1946), así como del de Munich (1958).

Entre 1925 y 1926 desarrolló una de las formulaciones básicas de la mecánica cuántica, teoría que habría de convertirse en una de las principales revoluciones científicas del siglo XX. En 1927 enunció el llamado principio de incertidumbre o de indeterminación, que afirma que no es posible conocer, con una precisión arbitraria y cuando la masa es constante, la posición y el momento de una partícula. De ello se deriva que el producto de las incertidumbres de ambas magnitudes debe ser siempre mayor que la constante de Planck. El principio de incertidumbre expuesto por Heisenberg tiene diversas formulaciones equivalentes, una de las cuales relaciona dos magnitudes fundamentales como son la energía y el tiempo.

El enunciado del principio de incertidumbre causó una auténtica revolución entre los físicos de la época, pues suponía la desaparición definitiva de la certidumbre clásica en la física y la introducción de un indeterminismo que afecta a los fundamentos de la materia y del universo material. Por otro lado, este principio supone la práctica imposibilidad de llevar a cabo mediciones perfectas, ya que el observador, con su sola presencia, perturba los valores de las demás partículas que se consideran e influyen sobre la medida que está llevando a cabo. Así mismo, Heisenberg predijo, gracias a la aplicación de los principios de la mecánica cuántica, el espectro dual del átomo de hidrógeno y logró explicar también el del átomo de helio.

Detallando más la vida de Heisenberg…

Werner Karl Heisenberg, desarrolló un modelo de mecánica cuántica, cuya indeterminación o principio de incertidumbre ha ejercido una profunda influencia en la física y en la filosofía del siglo XX. Sus padres fueron August Heisenberg y Anna Wecklein. Cuando Werner nació, su padre recién había sido promovido de profesor de escuela de lenguas clásicas a docente en la universidad de Wurzburgo. Su suegro Nikolaus Wecklein era el director del Maximilian Gymnasium de Munich cuando conoció, mientras hacía su práctica como profesor de idiomas, a la madre de Werner. August y Anna se casaron en mayo de 1899. Werner tuvo un hermano mayor llamado Erwin, que nació en marzo del 1900.

En septiembre de 1906, poco antes de cumplir cinco años de edad, Werner inició su enseñanza primaria en una escuela de Wurzburgo. Pasó tres años en esa escuela, hasta que su padre fue nombrado, en 1909, profesor de griego en la Universidad de Munich. En junio de 1910, algunos meses después de que su padre asumiera su nuevo cargo docente, Werner y el resto de la familia se mudaron a Munich. Allí, a partir de septiembre de ese año, Werner asistió a clases en la escuela Elisabethenschule. En 1911, ingresa a estudiar al Maximilian Gymnasium de Munich, donde era director su abuelo materno.

Cuando comenzó la Primera Guerra Mundial, en 1914, el edificio del Gymnasium pasó a convertirse en un cuartel del ejército. Por ello, las clases tuvieron que ser impartidas en distintos espacios acondicionados, lo que implicó un deterioro de la educación. Lo anterior, Heisenberg lo asumió estudiando de manera independiente una serie de asignaturas que probablemente tendrían un efecto beneficioso en su educación. Matemáticas, física y religión fueron su elección prioritaria, aunque en general su rendimiento en todas las asignaturas escolares fue excelente.

Sus habilidades en matemáticas eran tales que pudo coadyuvar en cálculo a amigos universitarios de la familia. Durante ese período de la guerra, Heisenberg perteneció a una organización paramilitar que funcionaba en el Gymnasium, con el objetivo de preparar a los hombres jóvenes para combatir en la guerra.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

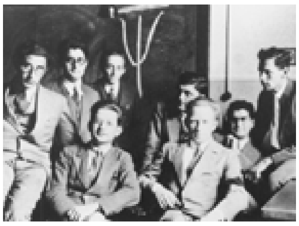
(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

También en ese período de la Primera Guerra Mundial, Heisenberg trabajó en granjas como contribución a otra organización voluntaria que enviaba a los jóvenes a los campos en primavera y verano a ayudar en las labores agrícolas. La primera vez que le tocó hacerlo, fue en 1918, lejos de su hogar paterno, ya que lo enviaron a una granja ganadera en la Alta Bavaria. Era una época de grandes dificultades con largas horas de trabajo y escasez de alimentos. En sus períodos de descanso pasaba su tiempo jugando ajedrez, lo que hacía muy bien, y leía y estudiaba textos de matemáticas que había llevado. En ese tiempo, Heisenberg se interesó especialmente en la teoría de los números, en el trabajo de Kronercke y trató de solucionar el último teorema de Fermat.

HEISENBERG (DERECHA) Y SU HERMANO ERWIN CON SU PADRE, PROFESOR UNIVERSITARIO, ANTES DE IRSE AL FRENTE DE BATALLA EN LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL EN 1914. (CRÉDITO FOTOGRAFÍA: MAX-PLANCK-INSTITUT, COURTESY AIP EMILIO SEGRÈ VISUAL ARCHIVES).

Finalizada la guerra en 1918, la situación en Alemania llegó a ser muy inestable con diversas facciones que intentaban tomar el poder por la fuerza. Heisenberg participó en la supresión militar de las fuerzas comunistas bávaras, pero aunque era algo muy serio, los hombres jóvenes casi lo tomaban como un juego. Él se refirió más adelante sobre este hecho, de la siguiente manera:

Era un muchacho de 17 años y lo consideraba como una clase de aventura... era como jugar a los policías y a ladrones...



GIOVANNI GENTILE, GEORGE PLACZEK, RUDOLF PEIERLS, GIAN CARLO WICK, FELIX BLOCH, HEISENBERG, VICTOR WEISSKOPF, FRITZ SAUTER. (FOTOGRAFÍA: AIP EMILIO SEGRÈ VISUAL ARCHIVES, RUDOLF PEIERLS COLLECTION).

En el Gymnasium Heisenberg formó un movimiento juvenil y, luego, condujo un movimiento de la juventud dentro de la liga bávara denominado *Bund Deuscher Neupfadfinder*. Este grupo de adolescentes potenciaba las salidas al aire libre, especialmente a la montaña, al tiempo que prohibía el fumar y beber. Este espíritu romántico marcó definitivamente su personalidad y permite comprender muchas de sus actuaciones posteriores.

En 1920, rindió su examen de licenciatura secundaria y fue uno de los dos alumnos del Maximilian Gymnasium que compitió en Bavaria por una beca de la Fundación Maximilianeum. Once becas estaban disponibles y Heisenberg se ganó una de ellas al ocupar el undécimo lugar entre todos los postulantes. Sus resultados en los exámenes de matemáticas y física fueron clasificados como extraordinarios, pero su ensayo sobre «el arte poético de una tragedia» fue considerado bastante malo.

En el período comprendido entre su licenciatura secundaria y su ingreso a la Universidad de Munich, Heisenberg solía salir de excursión con su grupo de la juventud. En una de esas excursiones que el grupo realizó, pernotaron en la noche en un castillo que había sido utilizado como hospital militar, allí Heisenberg se contagió de tifus, lo que casi le cuesta la vida. Se recuperó, a pesar de los problemas para obtener una alimentación conveniente, en el período de inicio de sus estudios en la universidad. Durante el verano de 1920, Heisenberg estuvo, como lo había hecho frecuentemente, estudiando matemáticas puras en la universidad. Estudió completamente los textos de Weyl y Bachmann, lo que le permitió analizar completamente la teoría de números, tema que había previsto para su tesis de doctorado. Tomó contacto con Ferdinand von Lindemann para solicitarle que fuera su profesor guía en el desarrollo de sus investigaciones.

Tuvo con Lindemann una reunión que puede ser considerada para Heisenberg como exitosa, ya que de una u otra manera influyó para que hoy sea reconocido como un teórico excepcional de números. Sin embargo, la entrevista en sí no fue tan buena para los propósitos que se había fijado Heisenberg, ya que Lindemann tenía planeado retirarse luego de las actividades académicas y había recibido a Heisenberg como un favor a su padre que era un amigo y colega. Después de este hecho, Heisenberg tuvo un encuentro con Arnold Sommerfeld, quién lo aceptó feliz como estudiante.

Teniendo a Wolfgang Pauli como compañero, Heisenberg comenzó a estudiar física teórica, en octubre de 1920, bajo la orientación pedagógica de Sommerfeld. Al principio, lo hizo con cautela, cerciorándose que podría cambiarse a matemáticas si fracasaba en los estudios de esa disciplina.

Sin embargo, evitó las clases de Lindemann, lo que implicó el cambio de sus intereses en las matemáticas por los de la geometría. Pronto su confianza en la física teórica fue tal que ya en el segundo semestre tomó todas las clases de Sommerfeld. Paralelamente, asistió a todas las cátedras de física experimental, que eran obligatorias y, además, comenzó a planificar el emprender investigaciones en relatividad. Pero Pauli, que en aquella época se encontraba trabajando para un importante examen sobre la teoría de la relatividad, lo aconsejó que desistiera sobre ese propósito y de que centrara sus esfuerzos en la estructura atómica, ya que entonces se daba la situación sobre este tema de que la teoría no coincidía con la experimentación.

Heisenberg, describió así sus primeros años como estudiante universitario: *Mis primeros dos años en la universidad de Munich pasaron entre dos mundos absolutamente diversos: entre mis amigos del movimiento de la juventud y en el reino abstracto de la física teórica. Ambos mundos estaban llenos de una intensa actividad y de gran agitación, lo que me reportó dificultades para convivir entre ambos.*

En junio de 1922, Heisenberg visitó la universidad de Gotinga para asistir a algunas conferencias de Niels Bohr. De regreso a Munich, Sommerfeld le dio como trabajo resolver un problema en hidrodinámica, con el objeto de tenerlo ocupado mientras él visitaba, por razones académicas, los EE.UU., entre 1922 y 1923. Heisenberg presentó sus resultados preliminares sobre el problema en una conferencia en Innsbruck antes de volver de nuevo a Gotinga para estudiar con Max Born, Otto Franck, y David Hilbert, mientras que su profesor guía se encontraba ausente. Allí trabajó con Born en la teoría atómica y colaboró estrechamente con él en el desarrollo de la mecánica cuántica. Finalmente, Heisenberg se doctoró en Munich en 1923, versando su tesis de grado sobre la turbulencia de los fluidos.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Después de doctorarse, Heisenberg viajó a Finlandia, en octubre de 1923, retornando posteriormente a Gotinga como asistente de Born. En marzo de 1924, visita el Instituto de Física Teórica de Copenhague que era dirigido por Niels Bohr. En esa ocasión, conoció allí a Albert Einstein. Posteriormente retorna a Gotinga y, el 28 de julio de 1924, obtiene su calificación como docente para impartir enseñanzas en las universidades alemanas.

Sobre su período como estudiante universitario, Heisenberg escribió: *Aprendí optimismo de Sommerfeld, matemáticas en Gotinga, y física con Bohr.*

A partir de septiembre de 1924 hasta mayo de 1925 Heisenberg trabajó, financiado por Rockefeller, con Niels Bohr en la universidad de Copenhague. Analizando allí los trabajos teóricos de Bohr, se cercioró de los inconvenientes que presentaba el modelo de átomo desarrollado por éste. Pese a su creciente aceptación, la teoría atómica de Bohr tenía severas deficiencias. Aunque los cálculos basados en la teoría encajaban perfectamente con el átomo de hidrógeno, no conseguían explicar los espectros de otros elementos. El comportamiento de los átomos con más de un electrón era evidentemente demasiado complicado para poder ser descrito por el sencillo modelo de Bohr.

De regreso a Gotinga, en el verano de 1925, Heisenberg; su supervisor académico, Max Born; y otro estudiante, Pascual Jordan, se dedicaron a construir los fundamentos matemáticos para el estudio de los átomos. Heisenberg, reformuló la teoría cuántica de Bohr desechando la noción de los electrones saltando de un lado para otro entre las llamadas órbitas. ¿Acaso los planetas hacían esto? Por supuesto que no. Entonces órbita no era el concepto adecuado. El lenguaje inexacto se estaba entrometiendo en el camino del conocimiento, pensó Heisenberg.

Volviendo a los hechos concretos de las líneas espectrales, dispuso la evidencia en una forma conocida como matriz. Como, un mapa de distancias entre ciudades, la matriz listaba posibles «estados» del electrón (prefería este término al de «órbitas») a través de hileras y columnas. Cada entrada en la matriz consistía en un símbolo que representaba la intensidad y la frecuencia de la línea especial que un electrón emitiría o absorbería al saltar de, digamos, el estado 1 al estado 2, o del estado 10 al estado 9. Usando una técnica algebraica que le permitía multiplicar matrices de atributos diferentes, como energía o impulso, y con la ayuda matemática de Born y Jordan, Heisenberg desarrolló una forma de calcular las propiedades espectrales de los átomos. Así podía predecir las características de las líneas espectrales que serían emitidas por los electrones de cualquier átomo cuando saltaran de un estado de energía a otro. Esto no se había hecho nunca antes.

La mecánica de matriz o matricial fue desarrollada a fondo por Heisenberg, Born y Jordan, y publicada en 1926, con el crédito para los tres. En mayo de 1926, Heisenberg fue designado profesor de física teórica en Copenhague donde él trabajó con Niels Bohr. En 1927, fue nombrado profesor titular de cátedra en la Universidad de Leipzig, dando su primera conferencia allí el 1 de febrero de 1928. Desempeñó ese puesto hasta 1941, cuando fue nombrado director del Instituto de Física Kaiser Wilhelm en Berlín.

Por otra parte, la mecánica matricial fue el primer paso hacia la nueva teoría cuántica de los átomos. Mientras Heisenberg trabajaba con Max Born y Pascual Jordan en Gotinga, elaboraron una versión completa de la nueva teoría cuántica, una nueva dinámica que servía para calcular las propiedades de los átomos, igual que había servido la mecánica de Newton para calcular las órbitas de los planetas.

Aunque la mecánica cuántica (como se la denominaría más tarde) concordaba magníficamente con el experimento, a sus creadores les resultaba difícil interpretarla como imagen de la realidad. La imagen visual simple de la realidad material que se deduce de la vieja mecánica newtoniana (planetas que orbitan el Sol o movimiento de las bolas de billar) no tiene analogía en la mecánica cuántica. Las convenciones visuales de nuestra experiencia ordinaria no pueden aplicarse al micromundo de los átomos, que hemos de intentar entender de otro modo.

Para concebir el mundo cuántico Heisenberg y Niels Bohr se esforzaron por hallar una estructura nueva que estuviera de acuerdo con la nueva mecánica cuántica. Heisenberg descubrió, cuando intentaba resolver estos problemas interpretativos, el «principio de incertidumbre», principio que revelaba una característica distintiva de la mecánica cuántica que no existía en la mecánica newtoniana.

Según el principio de incertidumbre, ciertos pares de variables físicas, como la posición y el momento (masa por velocidad) de una partícula, no pueden calcularse simultáneamente con la precisión que se quiera. Así, si repetimos el cálculo de la posición y el momento de una partícula cuántica determinada (por ejemplo, un electrón), nos encontramos con que dichos cálculos fluctúan en torno a valores medios. Estas fluctuaciones reflejan, pues, nuestra incertidumbre en la determinación de la posición y el momento. Según el principio de incertidumbre, el producto de esas incertidumbres en los cálculos no puede reducirse a cero. Si el electrón obedeciese las leyes de la mecánica newtoniana, las incertidumbres podrían reducirse a cero y la posición y el momento del electrón podrían determinarse con toda precisión. Pero la mecánica cuántica, a diferencia de la newtoniana, sólo nos permite conocer una distribución de la probabilidad de esos cálculos, es decir, es intrínsecamente estadística.

HEISENBERG (IZQUIERDA) ESBOZÓ LA IDEA SOBRE EL PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE MIENTRAS TRABAJABA CON NIELS BOHR (DERECHA) EN COPENHAGEN. (CRÉDITO FOTOGRAFÍA: P EHRENFEST JR, COURTESY AIP EMILIO SEGRÈ VISUAL ARCHIVES, WEISSKOPF COLLECTION)

En 1932, Heisenberg fue galardonado con el premio Nobel de física por: *La creación de la mecánica cuántica, cuyo uso ha conducido, entre otras cosas, al descubrimiento de las formas alotrópicas del hidrógeno.*

Heisenberg, en 1928, publicó "Los Principios Físicos de la Teoría Cuántica". En 1929, viajó dando conferencias a los Estados Unidos, Japón, y la India. En los años 30, Heisenberg y Pauli utilizaron un método de cuantización para determinar un espacio cuadriculado. Heisenberg esperaba que esta característica matemática fuera fundamental en la estructura de la naturaleza con una «longitud fundamental» semejante a una constante.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

En 1932, Heisenberg escribió un ensayo compuesto de tres partes, en el cual representaba una expresión moderna del núcleo de un átomo. En él, describió la estructura del núcleo con las interacciones energéticas de sus respectivos componentes y las estabilidades de éstos. Este ensayo abrió las puertas para aplicar la teoría cuántica al núcleo atómico.

HEISENBERG (DERECHA) Y ERWIN SCHRÖDINGER (IZQUIERDA) CON EL REY DE SUECIA EN LA CEREMONIA DEL PREMIO NOBEL EN 1933. (CRÉDITO FOTOGRAFÍA: MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PHYSIK, COURTESY AIP EMILIO SEGRÈ VISUAL ARCHIVES).

En 1935, los nazis promulgaron una ley en Alemania la cual establecía que los docentes mayores de 65 años debían retirarse de sus actividades académicas. Sommerfeld tenía 66 años y había manifestado su deseo de ser substituido, en su cargo en la universidad, por Heisenberg cuando concretara su retiro. Se trataba de una posición académica muy del agrado de Heisenberg. Sin embargo, en esa época en Alemania, los nazis ya habían llegado al extremo de calificar a la relatividad y a la mecánica cuántica como ciencia judía y, además, propugnaban que las «matemáticas alemanas» substituyeran a las «matemáticas judías» y la «física alemana» a la «física judía». Lo anterior, le trajo como consecuencia a Heisenberg que los nazis bloquearan su posibilidad de ocupar la vacante dejada por Sommerfeld en la Universidad de Munich. Aunque él no era de manera alguna judío, igualmente era atacado por la prensa gubernamental alemana que señalaba que su modo de hacer ciencia era de «estilo judío».
Gracias a la mediación de su familia ante Himler, el 21 de julio del 1938 Heisenberg fue exonerado de todos los cargos que le formularon, tanto la prensa como las SS. También, en ese mismo año, Heisenberg tuvo que afrontar una difícil decisión. La guerra se veía inminente. Muchos físicos alemanes de origen judío habían sido desposeídos de sus posiciones académicas y optaban por la emigración. En julio de 1939, Heisenberg viajó a los Estados Unidos, en donde se le trató de persuadir para que se quedase allí. Heisenberg, no obstante, decidió regresar en Alemania. El 1 de septiembre empezó la guerra.

Heisenberg se había casado con Elizabeth Schumacher en 1937. La había conocido por su afición a la música, ya que fueron presentados en un concierto que se efectuaba en la casa de un amigo común.

Heisenberg era un excelente pianista. En ese entonces, Elizabeth tenía solamente 22 años y Werner treinta y cinco. Se casaron tres meses después de su primer encuentro, el 29 de abril de 1937. Fue justo en la época en que los nazis bloquearon la posibilidad de Heisenberg de sustituir a Sommerfeld en la universidad de Munich.

Durante la segunda guerra mundial Heisenberg dirigió el fracasado proyecto alemán de las armas nucleares. En esto trabajó con Otto Hahn, uno de los descubridores de la fisión nuclear, en la construcción de un reactor nuclear, pero no pudo desarrollar un programa eficaz para armas nucleares. No se tiene claro si lo último se debió a una carencia de recursos o de deseo de poner ese tipo de armas en manos de los nazis.

Después de la guerra lo internaron junto a otros destacados físicos del proyecto nuclear alemán en Gran Bretaña, recluyéndolos en un recinto conocido como Farm Hall, un edificio en la ciudad británica de Godmanchester, cerca de Cambridge, estrechamente vigilados y espiados por los servicios de inteligencia militar aliados. Sus conversaciones fueron grabadas y puntualmente comunicadas al general Groves, director del proyecto Manhattan. Fue durante esta reclusión que Heisenberg se enteró de la explosión de las primeras bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki. Exonerado de culpas, volvió a Alemania en 1946 y fue designado director del Instituto Max Planck de Física y Astrofísica en Gotinga. Cuando el instituto se trasladó a Munich, en 1958, Heisenberg continuó siendo su director. Desempeñó ese cargo hasta su dimisión en 1970.

También en su vida profesional Heisenberg se interesó en la filosofía de la física, publicando en 1962, "*Física y Filosofía*" y en 1971, "*Más Allá de la Física*"

Cuando Heisenberg murió el 1 de febrero de 1976, estaba en su casa de Munich, y dejó una familia compuesta por su viuda y siete hijos.

FUENTES:

AstroCosmo

Biografías y Vidas

Google

LOS QUÍMICOS Y SUS APORTES A LA CIENCIA

JOSEPH LOUIS GAY-LUSSAC

Nació en Saint-Léonard-de-Noblat, Francia el 6 de diciembre de 1778 y falleció en París, Francia el 9 de mayo de 1850.

Joseph-Louis Gay-Lussac
(*1778 - †1850)

Químico y físico francés conocido por sus estudios sobre las propiedades físicas de los gases. Estudió en la École Polytecnique y en la École des Ponts et Chaussées de París. Después de impartir la enseñanza en diversos institutos fue, desde 1808 hasta 1832, profesor de física en la Sorbona.

En 1802, Gay-Lussac fue el primero en formular la ley según la cual un gas se expande proporcionalmente a su temperatura (absoluta) si se mantiene constante la presión. Lo hizo independientemente del físico francés Jacques Alexandre Charles, quien investigó y trabajo sobre el mismo tema. Hoy en día a esta ley se le dan los nombres de Ley de Charles o Ley de Gay - Lussac.

En 1804 realizó una ascensión en globo para estudiar el magnetismo terrestre y observar la composición y temperatura del aire a diferentes altitudes. En 1809 formuló la ley de los gases que sigue asociada a su nombre. La ley de Gay - Lussac de los volúmenes de combinación afirma que los volúmenes de los gases que intervienen en una reacción química (tanto de reactivos como de productos) están en la proporción de números enteros pequeños. En relación con estos estudios, investigó junto con el naturalista alemán Alexander von Humboldt, la composición del agua, descubriendo que se compone de dos partes de hidrógeno por una de oxígeno.

En 1809 Gay - Lussac trabajó en la preparación del potasio y el boro, e investigó las propiedades del cloro y del ácido cianhídrico. En el campo de la industria química desarrolló mejoras en varios procesos de fabricación y ensayo. En 1831 fue elegido miembro de la Cámara de los Diputados y en 1839 del Senado.

Fuentes:

WIKIPEDIA
La enciclopedia libre

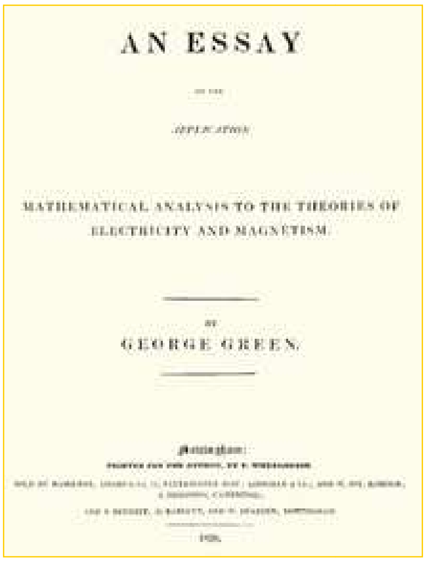
FISICANET

GALERÍA

GEORGE GREEN
(*1793-†1841)

George Green nació en la localidad de Sneinton en julio de 1793, en un día aún no precisado; y falleció el 31 de mayo de 1841, ambos eventos en Nottingham, Inglaterra.

Fue un matemático cuyo trabajo influenció notablemente el desarrollo de importantes conceptos en física. Entre sus obras más famosas se cita: "*Un análisis de las aplicaciones del análisis matemático a las teorías de la electricidad y el magnetismo*" publicado en 1828.



AN ESSAY

MATHEMATICAL ANALYSIS TO THE THEORIES OF
ELECTRICITY AND MAGNETISM.

GEORGE GREEN.

PORTADA DE UN ENSAYO PUBLICADO EN 1828 POR GEORGE GREEN.

En este ensayo se introdujeron los conceptos de funciones de potencial utilizados comúnmente en la formulación matemática de la física. También aparecieron en este ensayo las funciones de Green y aplicaciones importantes del Teorema de Green.

Green fue un científico autodidacta. Vivió la mayor parte de su vida en la localidad donde nació, *Sneinton*, actualmente parte de la ciudad de Nottingham en Inglaterra. Su padre, también llamado George, era un panadero que poseía un molino de viento para preparar la harina. El joven George Green solo asistió de forma regular a la escuela durante un año entre los 8 y 9 años ayudando a su padre posteriormente.

En algún momento comenzó sus estudios de matemáticas. Al ser Nottingham un pueblo pobre en recursos intelectuales, no se ha podido dilucidar por parte de los historiadores de donde obtenía Green la información necesaria para su desarrollo en matemáticas. Solo se conoce una persona que haya vivido en Nottingham durante esa época, con los suficientes conocimientos matemáticos: John Toplis. Cuando Green publicó su ensayo en 1828, fue vendido como una suscripción a 51 personas, la mayoría de las cuales eran probablemente amigos y sin ninguna idea de sobre matemáticas.

El acaudalado terrateniente y matemático Edward Bromhead compró una copia y animó a Green a ir más lejos en su trabajo matemático. Sin embargo, Green no confió en su mentor y no volvió a contactar con él durante dos años.

Luego de esos dos años, Bromhead realizó las gestiones para que Green ingresara a la Universidad de Cambridge. Green ingresó como estudiante a la edad de 40 años. Su carrera académica fue excelente, y tras de su graduación en 1837 permaneció en la facultad, en la Escuela Gonville y Caius. Escribió sobre óptica, acústica e hidrodinámica, y a pesar que sus escritos posteriores no tuvieron la relevancia de su *Ensayo*, de igual manera fueron muy reputados. Los trabajos de Green sobre el movimiento de las olas en un canal anticipa la aproximación WKB de mecánica cuántica, mientras que su investigación sobre ondas lumínicas y de las propiedades del Éter producían lo que hoy es conocido como las *Medidas de deformación de rotación independiente*. En 1839 fue electo miembro de la junta directiva de la escuela; de todas maneras, disfrutaría los privilegios del cargo por un corto tiempo: en 1840 cae enfermo y regresa a Nottingham, donde muere un año después.

El trabajo de Green fue poco conocido en la comunidad matemática durante su vida. En 1846, su trabajo fue redescubierto por un joven William Thomson, quien lo hizo popular entre los futuros matemáticos de la época.

En la actualidad, la **Biblioteca George Green** de la Universidad de Nottingham alberga gran parte de la colección de ciencias e ingeniería de la universidad. En 1986, el molino de los Green fue restaurado. Ahora funciona como museo y centro científico.

En una visita a Nottingham en 1930, Albert Einstein comentó que Green estuvo 20 años adelantado a su época. El físico teórico Julian Schwinger, quién uso parte de la obra de Green en su trabajo sobre investigación de avanzada, publicó un tributo titulado "*The Greening of Quantum Field Theory: George and I*".

Obtenido de "http://es.wikipedia.org/wiki/George_Green". Consulta: 2 octubre 2009.