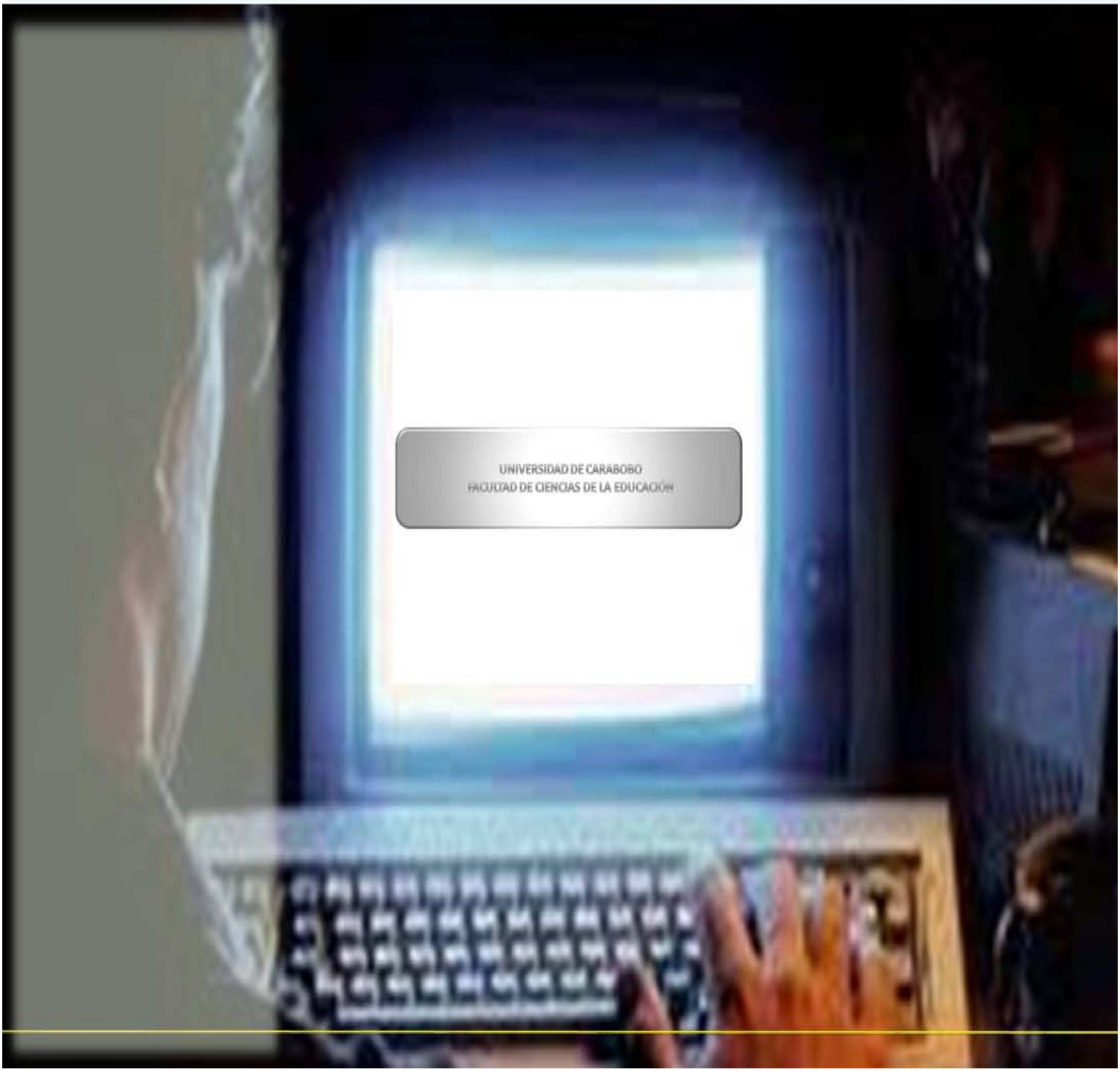
HOMOTECIA

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

 Depósito Legal: PP200902CA3088 – I. S. S. N.: 2244-7385

E- mail: homotecia@hotmail.com; homotecia2002@gmail.com - Nº 3 – AÑO 10 - Valencia, 1º de Marzo de 2012



HOMOTECIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE - UC

ADVENTUS NOVUS CALCULUS

CÁTEDRA DE CÁLCULO

Índice

Diseño de Portada: R. A. A. H.

La mayoría de las imágenes que aparecen en esta publicación, son obtenidas de Google y de Facebook, vía Internet.

1962-2012 Aniversario
Escuela de Educación

Hecho el Depósito de Ley.
Depósito Legal: PP200902CA3088
I. S. S. N.: 2244-7385

e-mail:
homotecia@hotmail.com
homotecia2002@gmail.com

Publicación Mensual
Distribución Gratuita

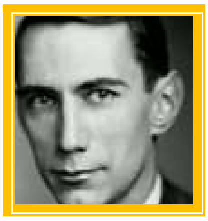
Publicada por:
CÁTEDRA DE CÁLCULO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Nº 3 - AÑO 10 - Valencia, 1º de Marzo de 2012

EDITORIAL

Futbol. Seguridad personal. Maltrato Infantil. "Dominó". Violencia. Este editorial no se hubiera escrito si cuatro noticias que se sucedieron recientemente no hubiesen superado nuestra capacidad de asombro, la cual suponíamos agotada desde hace tiempo. Más que sorprendernos, nos impactaron. Nos hemos de referir a ellas sin seguir el orden cronológico en el cual se sucedieron. Lo cierto está en que cualquier hecho violento puede tener explicación pero en ningún caso justificación. La primera noticia provino de Egipto, haciendo referencia al insólito hecho que después de culminado el partido entre los equipos rivales, los fanáticos del equipo local arremetieron con saña contra los fanáticos del equipo visitante, provocando la muerte de por lo menos setenta personas e hiriendo a más de doscientas. Ya es costumbre que en un número significativo de los estadios del mundo donde se practica el futbol ocurran hechos violentos a causa de las divergencias por las preferencias "deportivas" y la defensa a ultranza de los colores de la divisa admirada, pero en ningún caso llegar a la bestial conducta de acabar con la vida de los semejantes. Y aquí no caben las explicaciones que indicamos al principio del escrito porque el equipo del cual eran fanáticos los furibundos agresores ganó el partido. Pensamos: ¿Qué hubiese ocurrido si perdía? Aquí no vale ni suspensión del campeonato de liga ni suspensión de por vida del equipo. El germen de la violencia y la maldad está ahí, como conducta latente de unos seres que dicen llamarse humanos y que supuestamente asisten a estos recintos deportivos a divertirse. Las otras noticias hacen referencia a hechos que se sucedieron en nuestro país. Pocos días atrás la prensa, nacional y regional, informó sobre el siguiente hecho: un joven de la Ciudad de Caracas, que había calificado en una prueba para realizar un curso que le permitiría prepararse en un oficio que lo ayudaría conseguir un empleo mejor remunerado, decidió celebrar y asistió a una fiesta en un determinado sector de la ciudad. Para desgracia de él, estando en la misma tropezó con una mujer a la cual le desagradó el incidente. A pesar de disculparse con la "dama", ésta se dirigió a su pareja y le solicitó que matara al joven. El hombre sacó un arma de fuego y a pesar de que el joven seguía pidiendo disculpa, y sin más preámbulos, le disparó en el pecho causándole la muerte inmediata. ¿Qué clase de ser es esta mujer que se cree puede decidir si una persona sigue viviendo o no? ¿Qué clase de hombre es éste que es capaz de matar a un semejante sólo porque su mujer se lo pida? ¿Quién es esta persona que asiste con un arma de fuego a una reunión social donde se supone va divertirse? ¿Actuó, irracionalmente, bajo los efectos del licor o de las drogas? El otro hecho atroz fue el abominable asesinato de un niño que no llegaba a los siete años en la ciudad de Guanare, estado Portuguesa. Un grupo de adultos lo maltrató, torturó y ultrajó hasta causarle la muerte. La prensa reportó que vecinos del sector, indignados, saquearon y quemaron comercios como señal de protesta cayendo también en una conducta sin justificación puesto que los dueños de estos negocios ni culpables eran ni tampoco con estos hechos se reparaba el mal que los implicados ocasionaron. Conocer detalles como que antes del fatal desenlace la actitud aberrante de estos adultos contra el pequeño tenía tiempo sucediendo y que la madre "sospechaba" que algo le hacían a su hijo pero que prefería dejarlo con ellos porque así podía pasear e ir a divertirse con su "amiga" (o pareja) causó un horror mayor. Un niño, inocente de por sí, está indefenso y es incapaz de defenderse de la acción violenta de unas personas más grande y más fuerte que él. ¿Monstruos ocultos bajo piel humana? Explicarse el por qué del hecho, lleva a no tener dudas en cuanto a que no hay sanidad en sus estados mentales. El otro hecho ocurrió aquí, en las instalaciones de nuestra Alma Máter. Reseñó la prensa, que un individuo, señalado como estudiante de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas, lanzó al vacío desde el tercer piso del respectivo edificio, a un pequeño perro, conocido entre los estudiantes de la mencionada facultad como "Dominó, el perrito amistoso", uno de los muchos de estos animales que deambulan diariamente entre los edificios de esta facultad y de las de Ciencias de la Educación y de Ciencias Económicas y Sociales. Según nos informamos, estos animales nunca van al tercer piso. Esto hace suponer que quien lo lanzó, lo alzó en vilo y lo llevó al lugar del suceso, realizando premeditadamente y no por una acción violenta irreflexiva instantánea molesto con el animal, el cruel acto. Nos imaginamos el trance del pobre animalito. Su irracionalidad no le debe haber permitido comprender esa caída al vacío, situación indudablemente nunca antes vivida y sentir el terrible impacto contra el pavimento que pondría fin a su vida. Pero su drama no acabó ahí, no murió al instante sino que agonizó por horas, hasta que miembros de Asoguau, movimiento universitario formado por voluntarios que asisten a animales callejeros, lo ayudaron a poner fin a su padecimiento. La verdad sobre la vida la ignoramos, pero creemos que para todo ser vivo, humano o animal, existe una razón que nos lleva a disfrutar de este don de la naturaleza. ¿Cuál sería la fuerza vital de "Dominó" que a pesar de padecer una caída tan brutal que ningún ser humano sobreviviría un segundo vivo, el padeció por horas? De seguro tenía una gran cantidad de días por vivir. Dañar a este perrito de la forma en que se hizo hasta causarle la muerte, es no valorar la vida. Era un animalito que existía sobreviviendo con desventajas entre seres humanos, criatura indefensa como el niño de Guanare ante una persona adulta e igualmente, incapaz de defenderse de un acto tan miserable como el que le ocurrió. Según la prensa, las autoridades universitarias denunciaron el hecho ante organismos competentes, pero no han vuelto a hacer más declaraciones por lo que vislumbramos brumas de olvido. Y el autor de este crimen sigue sin sanción, sin castigo y… ni lo nombran ni lo muestran. Una persona como ésta no puede permanecer en nuestro recinto universitario ni permitírsele que egrese de nuestra universidad. Su conducta no es representativa de los valores que practicamos en esta casa de estudio. Si alberga en su interior una violencia y una maldad tal que le llevó a ocasionarle la muerte al perrito, podemos estar ante la presencia de un sociópata, capaz de agredir de igual manera a un ser humano. Debemos estar prevenidos. Hoy todavía transita por los pasillos de una de nuestras facultades, una bestia disfrazada de hombre. Que no nos sorprendan otros hechos atroces como éstos, tal como ha ocurrido en anteriores oportunidades, si no se toman a tiempo medidas acertadas.

Los Grandes Matemáticos



CLAUDE E. SHANNON

(1916-2001)

"El padre de la teoría de la información"

Nació 30 Abril 1916 en Gaylord, Michigan, y falleció 24 Febrero de 2001 en Medford, Massachusetts, ambos eventos en Estados Unidos. Murió a la edad de 84 años, después de una larga lucha en contra la enfermedad de Alzheimer.

Ingeniero estadounidense. Se graduó en ingeniería por la Universidad de Michigan en 1936 y, cuatro años más tarde, obtuvo un doctorado de matemáticas en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT).

Durante su estancia en dicha institución empezó a trabajar sobre el problema de la eficacia de los diferentes métodos existentes de transmisión de la información, tanto mediante el flujo a través de hilos o cables como el aéreo, por medio de corrientes eléctricas fluctuantes o bien moduladas por la radiación electromagnética. Shannon orientó sus esfuerzos hacia la comprensión fundamental del problema y en 1948 desarrolló un método para expresar la información de forma cualitativa.

Las publicaciones de Shannon en 1949 demostraron cómo se podía analizar dicha cuantificación (expresada en una magnitud que denominó bit) mediante métodos estrictamente matemáticos. Así, era posible medir la verosimilitud de la información mutilada por pérdidas de bits, distorsión de los mismos, adición de elementos extraños, etc., y hablar con precisión de términos antes vagos, como redundancia o ruido e, incluso, expresar el concepto físico de entropía como un proceso continuado de pérdida de información.

La rama de las matemáticas inaugurada por Shannon se denominó Teoría de la Información y resultó ser extremadamente útil, no sólo en el diseño de circuitos de computadoras y la tecnología de comunicaciones, sino que también ha hallado aplicaciones fecundas en campos tan diversos como la biología, psicología, fonética e incluso semántica y literatura.

También postuló el teorema del muestreo, que sostiene que una señal debe ser muestreada al doble de su frecuencia natural (o, en su defecto, al doble de la mayor de las frecuencias de dicha señal), para que no se produzca el fenómeno de *aliasing* o aparición de componentes frecuenciales no deseadas. En 1956 ingresó como profesor en el MIT.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

Reflexiones

"El misterio de la vida consiste en amarla, aún cuando alguna vez la vamos a perder".

ARMANDO FUENTES AGUIRRE.

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Su biografía.-

El Padre de **Claude Elwood Shannon** y él eran homónimos, y su madre se llamaba Mabel Catalina Wolf. Los primeros años de su vida los pasó en Gaylord, donde se graduó en la secundaria local en 1932. Desde joven, Shannon demostró una inclinación hacia las cosas mecánicas. Resaltaba entre sus compañeros en las asignaturas de ciencias. Su héroe de la niñez fue Edison, a quien luego se acercó bastante en sus investigaciones. En 1932 ingresó en la Universidad de Míchigan, donde fue a estudiar siguiendo a su hermana Catherine, doctora en matemática. En 1936 obtuvo los títulos de ingeniero electricista y matemático. Su interés por la matemática y la ingeniería continuó durante toda su vida.

En 1936 aceptó el cargo de asistente de investigación en el departamento de ingeniería eléctrica en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Esta situación le permitió continuar estudiando mientras trabajaba por horas para el departamento, donde pudo entrar en contacto con el computador analógico más avanzado de esa época, el Differential Analyzer desarrollado por Vannevar Bush, que posibilitaba obtener soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Consecuencia de este trabajo, fue el escrito publicado por Shannon en 1941: *Teoría matemática del analizador diferencial*. En la introducción de este documento, escribió:

Los más importantes resultados [sobre todo los dados mediante la comprobación de teoremas] frente a las condiciones bajo las cuales las funciones de una o más variables se pueden generar, y las condiciones bajo las cuales las ecuaciones diferenciales ordinarias pueden ser resueltas. Se presta cierta atención a la aproximación de funciones (que no se pueden generar con exactitud), la aproximación de las relaciones de transmisión y control automático de velocidad.

A pesar de que hasta ese momento no se había destacado en matemáticas, su estadía en el MIT le permitió obtener una maestría en ingeniería eléctrica y su doctorado en matemáticas en 1940. Shannon escribió la tesis de maestría *Un análisis simbólico del relé y de los circuitos de conmutación* relacionado con la utilización del Álgebra de Boole para analizar y optimizar los circuitos de conmutación del relé. Su tesis doctoral versó sobre la genética de poblaciones.

En su tesis de maestría en el MIT, demostró cómo el álgebra booleana se podía utilizar en el análisis y la síntesis de la conmutación y de los circuitos digitales. La tesis despertó un interés considerable cuando apareció en 1938 en las publicaciones especializadas. En 1940 le fue concedido el Premio para Ingenieros Americanos del *Instituto Americano Alfred Nobel* de Estados Unidos, galardón que se entrega todos los años para personas no mayores de treinta años. Un cuarto de siglo más tarde H. H. Goldstine, en su libro *"Las computadoras desde Pascal hasta Von Neumann"*, citó esta tesis como una de las más importantes de la historia porque ayudó a cambiar el diseño de circuitos digitales.

Es de hacer notar que durante el verano de 1938, realizando trabajos de investigación en el MIT, le fue concedida la beca Bolles. En ese momento también estaba realizando su doctorado en matemática y se dedicaba a trabajar como ayudante de enseñanza.

Surgido su interés por los circuitos de relevadores complejos, intentó simplificar centralitas telefónicas de relés, ya que advirtió que estos podían usarse para hacer cálculos. Sumado esto a su gusto por la lógica y el álgebra booleana pudo desarrollar esta idea durante el verano de 1937, cuando estuvo trabajando en los Laboratorios Bell de la ciudad de Nueva York, luego de haberse unido en 1941 a la AT & T Teléfonos Bell en Nueva Jersey como matemático de investigación, manteniéndose en estos laboratorios hasta 1972.

Johnson escribe en [4] que Shannon:

... se hizo conocido por mantenerse durante todos los días en las noches montando un monociclo por los pasillos.

D. Slepian, un colega en los Laboratorios Bell, escribió:

Muchos de nosotros traíamos nuestros almuerzos al trabajo y mientras almorzábamos, utilizábamos la pizarra para jugar pasatiempos matemáticos, pero Claude raramente participó en ellos. Trabajaba a puerta cerrada mayormente. Pero si usted entraba, era paciente y se dedicaba a atenderlo el tiempo que fuera suficiente. Podía comprender un problema rápidamente. Realmente fue todo un genio. Él es la única persona que he conocido a la que puedo calificar con esa palabra.

Trabajando en conjunto con John Riordan, Shannon publicó en 1942 un artículo sobre el número de redes con dos terminales colocados en serie-paralelo. Este documento se refería a una ampliación de los resultados obtenidos por MacMahon, quien los había publicado como una contribución pionera en una edición de *The Electrician (El Electricista)* en 1892.

Shannon pasó quince años en los laboratorios Bell, una asociación muy fructífera con muchos matemáticos y científicos de primera línea como Harry Nyquist, Walter Houser Brattain, John Bardeen y William Bradford Shockley, inventores del transistor; George Stibitz, quien construyó computadoras basadas en relevadores, Warren Weaver, quien escribió una larga y clarificadora introducción a su *The Mathematical Theory of Communication* (*Una teoría matemática de la comunicación)* y muchos otros más.

El trabajo *Una teoría matemática de la comunicación*, publicado por Shannon en el periódico *Bell System Technical Journal* (1948), fue un documento que fundamentó el tema de la teoría de la información y propuso un modelo esquemático lineal de un sistema de comunicaciones. Esta fue una idea innovadora. Para ese entonces, la comunicación se pensaba como las ondas electromagnéticas que se requerían para ser enviadas por un cable. La idea de que se podría transmitir imágenes, palabras, sonidos, etc., mediante el envío de una corriente de *unos* y *ceros* por un cable, algo que hoy parece tan obvio como que si se tomara esta información que están leyendo del servidor de la Universidad de Saint Andrew en Escocia, y poder leerla en cualquier lugar del mundo, en aquel momento fue una maravillosa invención. Realmente Shannon demostró que todas las fuentes de información (telégrafo eléctrico, teléfono, radio, la gente que habla, las cámaras de televisión, etc.) se pueden medir y que los canales de comunicación tienen una unidad de medida similar, determinando la velocidad máxima de transferencia o capacidad de canal. Mostró también que la información se puede transmitir sobre un canal si, y solamente si, la magnitud de la fuente no excede la capacidad de transmisión del canal que la conduce, y sentó las bases para la corrección de errores, supresión de ruidos y redundancia.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Shannon consideró una fuente de información que genera palabras compuestas de un número finito de símbolos. Estas se transmiten a través de un canal, con cada símbolo pasando un tiempo finito en el canal. El problema involucra una estadística que supone que si x_n es el *enésimo* símbolo producido por la fuente, el proceso de x_n es un proceso estocástico estacionario. Dio un método de análisis de una secuencia de términos de error en una señal para encontrar su variedad inherente, correspondiente a la variedad de diseño del sistema de control.

En su *Una teoría Matemática de la Comunicación,* mediante la cual introdujo la palabra "bit" por primera vez, Shannon demostró que la adición de extra de bits a la señal ocasiona errores de transmisión que deben corregirse. Slepian, en la introducción de [2], escribió lo siguiente:

Probablemente no hay un solo trabajo en este siglo que haya alterado muy profundamente la comprensión por el hombre de la comunicación que el artículo C. E. Shannon, "Una teoría matemática de la comunicación», publicado por primera vez en 1948. Las ideas en el escrito de Shannon fueron recogidas antes por los ingenieros de la comunicación y matemáticos de todo el mundo. Fueron elaboradas detalladamente, y se complementaron con nuevas ideas relacionadas. El tema prosperó y creció hasta convertirse en un capítulo bien redondeado y emocionante en los anales de la ciencia.

El 27 de marzo de 1949 se casó con Mary Elizabeth Moore. Tuvieron tres varones y una niña, Robert, James, Andrew Moore, y Margarita. Continuó su trabajo que muestra cómo el álgebra de Boole se puede utilizar para sintetizar y simplificar los circuitos de conmutación del relé. También demostró resultados sobre la coloración de los bordes de un gráfico de modo que no hay dos bordes del mismo color que se encuentran en un vértice. Otro importante documento, publicado en 1949, fue la *Teoría de la comunicación de los sistemas secretos.*

En 1952 Shannon ideó un experimento que ilustra la capacidad de los relés de teléfono. En 1956 logra un cargo como profesor visitante de ciencias de la comunicación y las matemáticas en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, después de 1957 se le asignó un cargo fijo en la Facultad, pero seguía siendo consultor de Teléfonos Bell. En 1958 se convirtió en Profesor Donner de Ciencias [1]:

Cuando regresó al MIT en 1958, continuó con sus paseos en su monociclo, a veces, aumentando el riesgo al hacer juegos malabares. Nadie estaba seguro de si estas actividades formaban parte de un nuevo descubrimiento o si para él era una nueva diversión. Trabajó, por ejemplo, en un motor pogo-stick, del que decía le iba a permitir abandonar el monociclo al que temían sus colegas...

R. G. Gallager, un colega que trabajó en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, escribió:

Shannon fue la persona que vio que el dígito binario es el elemento fundamental de toda comunicación. Eso fue realmente su descubrimiento, y del que la revolución de las comunicaciones surgió.

Su siguiente trabajo estuvo dirigido hacia la inteligencia artificial. Él ideó programas para jugar ajedrez y el de un ratón electrónico que podía resolver los problemas de laberinto. El programa de ajedrez apareció en el documento de *Programación de un ordenador para jugar al ajedrez* publicado en 1950, que sirvió de base para el desarrollo de programas similares para otros juegos. Esta propuesta dio lugar al primer partido jugado por el computador MANIAC de Los Álamos en 1956. Este fue el año en que Shannon publicó un documento que muestra que la máquina universal de Turing se puede construir con sólo dos estados.

En un determinado momento, sintió que la revolución de las comunicaciones, en la cual el que había desempeñado un papel importante en su inicio, estaba yendo demasiado lejos. El escribió:

La Teoría de la información se ha disparado tal vez hasta una importancia más allá de sus logros reales.

Marvin Minsky describe Shannon como sigue:

Cualquier cosa que le surgiera, se comprometía en su solución con alegría, y se dedicaba al mismo utilizando algún recurso sorprendente que podría ser un nuevo tipo de concepto técnico o simplemente con un martillo y una sierra sobre trozos de madera. Para él, por más difícil que pudiera parecer un problema, mayor probabilidad había de encontrar algo nuevo.

También aplicó su genio inventando en otras áreas [1]:

... una vez inventó una versión de dos puestos de su monociclo, y probablemente nadie tuvo ansiedad por compartirlo con él. Una posterior invención, el monociclo con un centro descentrado, llevó a la gente a los pasillos para ver montarlo, subiendo y bajando como un pato.

Se debe agregar que los aportes de Shannon sobre desarrollo booleano, en el campo de la Biblioteconomía y la Documentación revolucionó las búsquedas en catálogos de bibliotecas o en bases de datos de centros de documentación.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

A lo largo de su vida recibió numerosas condecoraciones y reconocimientos de universidades e instituciones de todo el mundo. Entre una larga lista de premios están el ya citado Premio Alfred Nobel del Instituto Americano de Ingenieros de América en 1940, la Medalla Nacional de Ciencias en 1966, la Medalla de Oro de Sociedad de la Ingeniería del Audio en 1985, y el Premio Kyoto en 1985. Se le otorgó el Premio Marconi como reconocimiento a sus esfuerzos de por vida de por vida por la Fundación Internacional de Compañeros Guglielmo Marconi en el 2000. Fue la primera vez que esta organización, conocida por premiar con becas anuales a grupos, concedió un premio particular.

Se vio afectado por la enfermedad de Alzheimer, y pasó sus últimos años en un asilo de ancianos de Medford, Massachusetts, muriendo el 24 Febrero de 2001.

Para finalizar, una anécdota sobre Claude Elwood Shannon, hace referencia a que en una ocasión periodista le inquirió sobre si las máquinas podían pensar, a lo que Shannon replicó: "¡Naturalmente! ¡Usted y yo somos máquinas y vaya si pensamos!"

Referencias.-

1. Obituario en *The Times* [disponible en la web]

Libros:

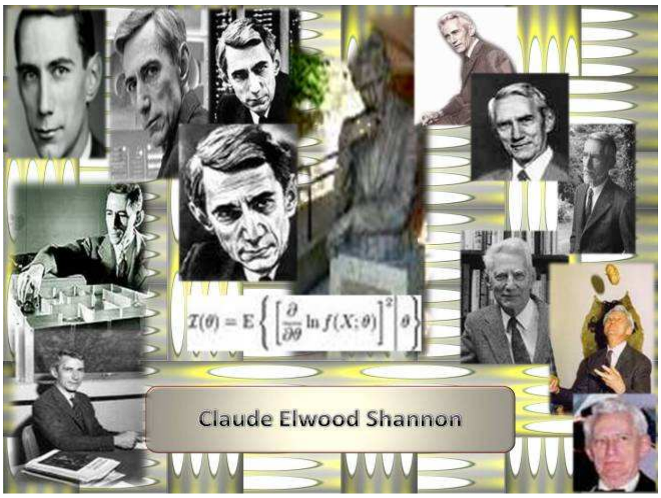
2. D. Slepian (ed.), *Trabajos clave en el desarrollo de la teoría de la información. Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, Inc.* (Nueva York, 1974).
3. N. J. A. Sloane y A. D. Wyner (eds.), *Claude Elwood Shannon: Collected Papers* (Nueva York, 1993).

Artículos:

4. G. Johnson. Claude Shannon, matemático, muere a los 84, *New York Times* (27 de febrero de 2001).
5. B. McMillan. El impacto científico de la obra de C. E. Shannon, en *Actas del Congreso Centenario de Norbert Wiener, 1994, East Lansing, MI, 1994* (Providence, Rhode Island, 1997), 513-523.
6. R. Price, *Una conversación con Claude Shannon: el enfoque de un hombre para la resolución de problemas, Cryptologia* **9** (2) (1985), 167-175.
7. R Price, *Una conversación con Claude Shannon: el enfoque de un solo hombre para resolver problemas, IEEE Com. Mag.* **22** (5) (1984), 123-126.

Fuentes:

- http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/References/Shannon.html para el artículo de *J. J. O'Connor* y *E. F. Robertson* sobre Claude Elwood Shannon – Universidad de Saint Andrew, Escocia. Consulta: 29-07-2011.
- Wikipedia. Consulta: 29-07-2011.
- BIOGRAFÍAS Y VIDAS. Consulta: 29-07-2011.



Imágenes obtenidas de:
Google

Más sobre el perfil biográfico y académico de CLAUDE ELWOOD SHANNON

Versión de artículo aparecido en ***Infoamérica***. Consulta: 19-07-2011.

Nacido en Petoskey, Michigan (Estados Unidos), hijo del juez de Gaylord y una profesora de secundaria. Desde su juventud se destacó por su inquietud investigadora y su habilidad en la creación de prototipos técnicos, tal vez dando continuidad al talento creativo de su abuelo. Se graduó con premio extraordinario en la Universidad de Michigan en Ingeniería Eléctrica y en Matemáticas.

A los 20 años se trasladó al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) como ayudante de investigación en ingeniería eléctrica, donde superó, a los 24 años, su tesis doctoral en matemáticas sobre la aplicación del álgebra 'booleana' en el análisis de datos (*An Algebra for Theoretical Genetics= Una álgebra para la teoría genética*). En el MIT se ocupó en el desarrollo de los primeros ordenadores, trabajando con Vannevar Bush, cuyo 'Memex' ha sido considerado un claro antecedente de Internet.

A los 25 años publica *Mathematical theory of the differential analyzer (Teoría matemática del analizador diferencial)*. También trabajó en los Laboratorios Bell y en el Institute for Advanced Study de Princenton (Instituto para Estudios Avanzados de Princeton) en sistemas de automatización de armas. Pero su trabajo central no aparecerá sino hasta 1948, cuando presenta su Teoría Matemática de la Comunicación, un trabajo que ha sido calificado como la "carta magna" de la era de la información ("A Mathematical Theory of Communication", *Bell System Technical Journal*, Vol. 27, julio y octubre 1948, págs. 379-423 y 623-656, que un año más tarde revisa, en un trabajo enriquecido por Warren Weaver, bajo el enunciado de *The Mathematical Theory of Communication, La teoría matemática de la comunicación*, publicado por la Universidad de Illinois). Asimismo se da a conocer el teorema Shannon-Hartley, según el cual sólo es posible eliminar el "ruido" en la transmisión de información cuando el flujo de información no exceda la capacidad del canal. La biografía de Shannon está llena de los frutos de su ingenio, con numerosas aplicaciones en el campo de las máquinas automáticas, desde un ratón electrónico hasta un WC automático, pasando por diversos juego electrónicos de ajedrez, calculadoras, instrumentos musicales, juguetes mecánicos, relojes, etc. Miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias, de la Academia Nacional de Ciencias, de la Academia Nacional de Ingeniería, de la Sociedad Filosófica Americana y la Royal Society de Londres. Entre los numerosos premios recibidos por Shannon, destacan la National Medal of Science en 1966, el Kyoto en 1985, etcétera.

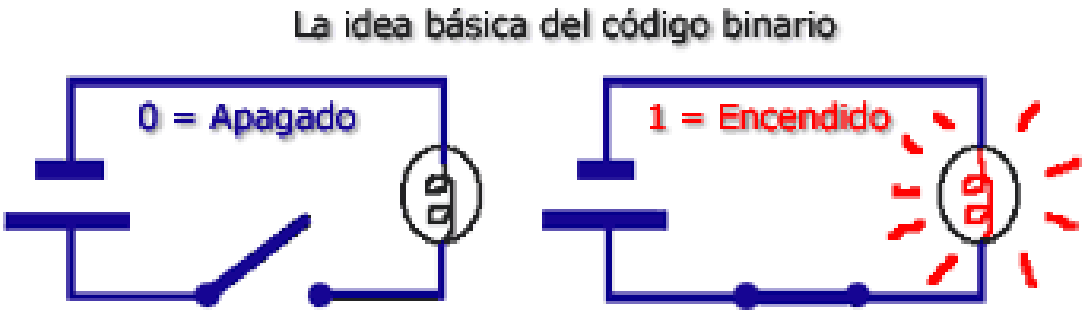
EL PENSAMIENTO.

Estudia el flujo de las ondas electromagnéticas a través de un circuito. Y entiende que a través del código binario se puede homogeneizar todo tipo de información (textos, sonidos, imágenes...). Distingue claramente entre mensaje y el medio por el que éste se transmite. Al tiempo, analiza cómo medir la eficacia de un canal de comunicación a través del concepto de entropía, tomado de la segunda ley de la termodinámica. La entropía mide las pérdidas derivadas de los "ruidos" en la transmisión de información de un mensaje, y, al tiempo, la posibilidad de eliminar las mermas, la incertidumbre, mediante la redundancia y la codificación numérica en el origen del proceso de comunicación y su descodificación en la fase de recepción. Al cabo de más de medio siglo de sus hallazgos se sigue considerando el trabajo de Shannon la pieza clave en el desarrollo que lleva a que la comunicación adquiera un carácter de centralidad en la sociedad actual. Asimismo, sienta los fundamentos matemáticos de la revolución tecnológica de la segunda mitad del siglo XX. Desde el estudio del álgebra booleana teoriza acerca del código binario, la base del lenguaje digital, a partir de unidades básicas de información, definidas por dos estados: el 'si' y el 'no', el 0 y el 1, abierto/cerrado, verdadero/falso, blanco/negro. El 0 y el 1 aparecen como el átomo de la información, como la base constructiva del mensaje. Una información compleja es una sucesión de unidades básicas, de unos y ceros.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

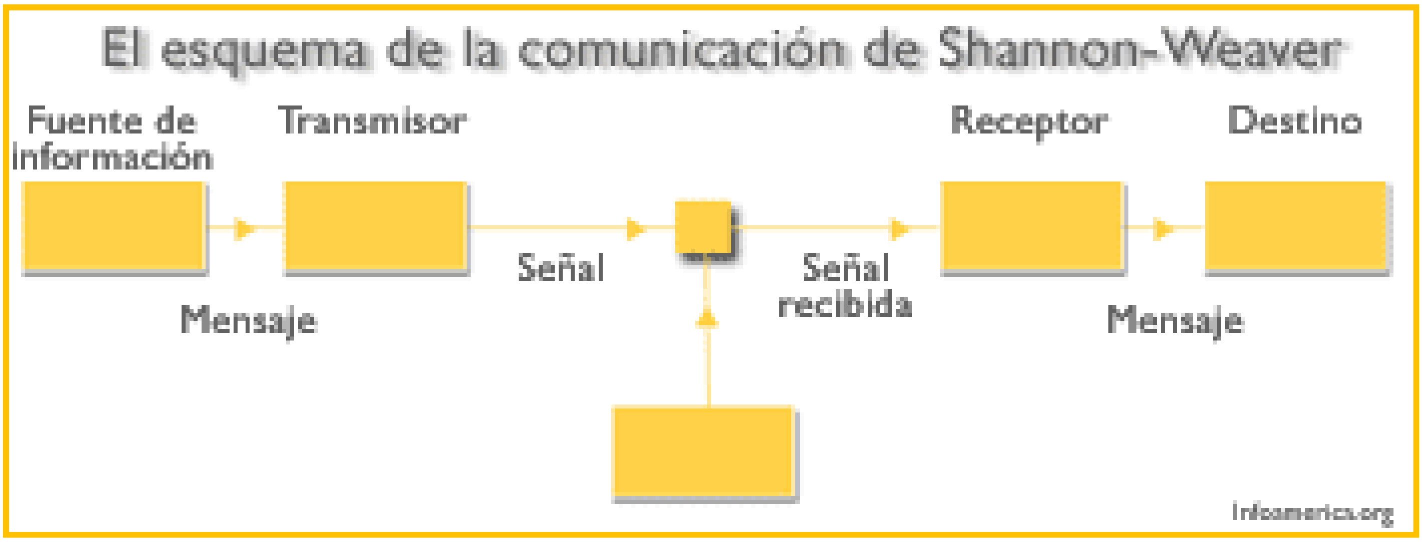
(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Más allá de la formulación teórica, Shannon construyó circuitos y máquinas basadas en los flujos binarios de información, mediante interruptores y relés en las que se anticipaban los embriones de muchos de los desarrollos de las décadas posteriores.



La información así tratada adquiere una dimensión física, cuantificable y mesurable, independientemente del contenido, de los emisores y de los receptores. Equis cantidad de páginas de un libro tienen la misma información que una cantidad igual de otro, independientemente de sus autores y la calidad de sus contenidos...

La base matemática de la teoría radica en su cuantificación, en la descripción del concepto técnico de canal, en la codificación y descodificación de las señales; esto es, un concepto de la información distinto al conocido hasta entonces en los ámbitos de las ciencias sociales. Las aportaciones del veterano Warren Weaver a la concepción de Shannon son importantes, en la medida que da alcances que sobrepasan el mero ámbito de la escena técnica. Bajo la firma de ambos se publica el texto central de la teoría matemática (*The Mathematical Theory of Communication*, Universidad de Illinois, 1949), que ejercerá una influencia en distintas áreas disciplinares y corrientes de pensamiento orientadas hacia el estudio de la comunicación.



Aportes al conocimiento

Resolviendo integrales:

Integrales sin función primitiva.

Por: Prof. Rafael Ascanio Hernández - Prof. Próspero González Méndez

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE - UC

Cuando una integral no tiene primitiva, resulta sumamente interesante buscar una solución por los procedimientos normales. Y resulta más interesante aún cuando al resolver una integral sin primitiva, se utilice como ayuda la solución que se le dio a otra integral de igual característica. Este es el caso del ejercicio que presentamos a continuación.

Ejemplo.-

Integrar: $\int \frac{Ln\,(2x)}{Ln\,(4x)}\,dx$.

Solución:

Por ser una técnica que se aplica a una gran variedad de funciones, siendo particularmente útil cuando el integrando está formado por funciones algebraicas; o cuando se ha de integrar funciones trascendentes cuyas derivadas son algebraicas, como es el caso de la integral propuesta, resulta conveniente utilizar la Integración por Partes.

Sustitución propuesta para utilizar en I:

$$\begin{cases} u = \dfrac{Ln(2x)}{Ln(4x)} \Rightarrow du = \dfrac{\frac{2}{2x}\cdot Ln(4x) - \frac{2}{4x}\cdot Ln(2x)}{Ln^2(4x)}dx = \dfrac{\frac{Ln(2\cdot 2x)}{x} - \frac{Ln(2x)}{x}}{Ln^2(4x)}dx = \dfrac{\frac{Ln2}{x} + \frac{Ln(2x)}{x} - \frac{Ln(2x)}{x}}{Ln^2(4x)}dx = \dfrac{Ln2}{x\cdot Ln^2(4x)}dx \\ dv = dx \Rightarrow \int dv = \int dx \Rightarrow v = x + C \end{cases}$$

Aplicando la sustitución:

$$I = \int \frac{Ln\,(2x)}{Ln\,(4x)}dx = u\cdot v - \int v\cdot du = \frac{x\cdot Ln2}{Ln\,(4x)} - \int x\cdot\frac{Ln2}{xLn^2(4x)}dx + C = \frac{x\cdot Ln2}{Ln\,(4x)} - Ln2\cdot\int\frac{dx}{Ln^2(4x)} + C = \frac{x\cdot Ln2}{Ln\,(4x)} - Ln2\cdot\underbrace{\int Ln^{-2}(4x)dx}_{(I_1)} + C = (i)$$

Cambio de variable en I_1:

$$Ln\,(4x) = a \quad\Rightarrow\quad e^{Ln4x} = e^a \quad\Rightarrow\quad 4x = e^a \quad\Rightarrow\quad x = \frac{e^a}{4} \Rightarrow \quad dx = \frac{1}{4}e^a da$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Volviendo a (*i*):

$$(i) = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - Ln2 \cdot \int a^{-2} \cdot \frac{1}{4} e^{a} da + C = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - \frac{Ln2}{4} \cdot \underbrace{\int a^{-2} e^{a} da}_{(I_2)} + C = (ii)$$

Integrando por Partes a $I_{2.}$ Sustitución a utilizar en $I_{2.}$:

$$\begin{cases} u = e^{a} \Rightarrow du = e^{a} da \\ dv = a^{-2} da \quad \Rightarrow \quad \int dv = \int a^{-2} da \quad \Rightarrow \quad v = -\dfrac{1}{a} + C \end{cases}$$

Volviendo a (*ii*):

$$(ii) = I_2 = \int a^{-1} e^{a} da = u \cdot v - \int v \cdot du = -\frac{e^{a}}{a} - \int \left(-\frac{1}{a}\right) \cdot e^{a} da + C = -\frac{e^{a}}{a} + \underbrace{\int \frac{e^{a}}{a} da}_{(I_3)} + C = (iii)$$

Si se ha de resolver por partes a $I_{3.}$, hay dos posibilidades:

1ª Sustitución: $\begin{cases} u = e^{a} \Rightarrow du = e^{a} da \\ dv = \dfrac{da}{a} \Rightarrow v = Ln|a| + C \end{cases}$

2ª Sustitución: $\begin{cases} u = \dfrac{1}{a} \Rightarrow du = -\dfrac{1}{a^{2}} da \\ dv = e^{a} da \Rightarrow v = e^{a} + C \end{cases}$

Utilizando la 1ª sustitución, resulta:

$$I_3 = \int \frac{e^{a}}{a} da = u \cdot v - \int v \cdot du = e^{a} \cdot Ln|a| - \underbrace{\int Ln|a| \cdot e^{a} da}_{(I_4)} + C = (iv)$$

También se integra por partes a I_4, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = Ln|a| \Rightarrow du = \dfrac{da}{a} \\ dv = e^{a} da \Rightarrow v = e^{a} + C \end{cases}$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Luego, volviendo a *(iv)*:

$$(iv) = I_4 = e^a \cdot Ln|a| - \left(e^a \cdot Ln|a| - \int \frac{e^a}{a} da \right) + C = e^a \cdot Ln|a| - e^a \cdot Ln|a| + \int \frac{e^a}{a} da + C = \int \frac{e^a}{a} da + C$$

Al resultar la misma integral, entonces, al utilizar esta 1ª sustitución **no se obtiene una solución**. Considérese ahora la 2ª Sustitución:

$$I_3 = \int \frac{e^a}{a} da = u \cdot v - \int v \cdot du = \frac{e^a}{a} + \underbrace{\int \frac{e^a}{a^2} da}_{(I_5)} + C = (v)$$

Integrando por partes a I_5, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = e^a \Rightarrow du = e^a da \\ dv = \dfrac{da}{a^2} = a^{-2} da \Rightarrow v = -\dfrac{1}{a} + C \end{cases}$$

Luego, volviendo a *(v)*:

$$(v) = I_3 = \frac{e^x}{x} + \left(-\frac{e^x}{x} + \int \frac{e^x}{x} dx \right) + C = \frac{e^a}{a} - \frac{e^a}{a} + \int \frac{e^a}{a} da + C \quad = \int \frac{e^a}{a} da + C$$

Al resultar nuevamente la misma integral, entonces, al utilizar esta 2ª sustitución **tampoco se obtiene una solución**.

¿Cómo conseguir una solución?

Considérese el siguiente planteamiento: Numéricamente, $\frac{1}{a} > \frac{1}{a^2}$ pero la diferencia entre el valor de $\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a^2} \right)$ y el de $\frac{1}{a}$ es sumamente pequeña, por lo que puede proponerse que: $\frac{1}{a} \approx \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a^2} \right)$.

Esto también permite considerar que: $\int \frac{e^a}{a} da = \int e^a \cdot \frac{1}{a} da \approx \int e^a \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a^2} \right) da$. Si se resuelve esta nueva integral, el resultado es muy aproximado a la solución de la integral I_3.

El procedimiento es: $$I_3 = \int \frac{e^a}{a} da \approx \int e^a \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a^2} \right) da = \int \frac{e^a}{a} da - \underbrace{\int \frac{e^a}{a^2} da}_{(I_6)} = (vi)$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

A I_6 se integra por partes, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = e^{a} \Rightarrow du = e^{a}\,da \\ \\ dv = \dfrac{1}{a^{2}}\,da = a^{-2}\,da \Rightarrow v = -\dfrac{1}{a} + C \end{cases}$$

Luego, volviendo a *(vi)*:

$$(vi) = I_3 = \int \frac{e^{a}}{a}\,da - \left(-\frac{e^{a}}{a} + \int \frac{e^{a}}{a}\,da + C \right) = \int \frac{e^{a}}{a}\,da + \frac{e^{a}}{a} - \int \frac{e^{a}}{a}\,da + C = \frac{e^{a}}{a} + C$$

Como es una posible solución, entonces:

$$\boxed{I_3 = \int \frac{e^{a}}{a}\,dx = \frac{e^{a}}{a} + C}$$

Considérese válida esta solución para I_3.

Luego, con base en este resultado, volvamos a *(iii)*:

$$(iii) = I_2 = -\frac{e^{a}}{a} + \frac{e^{a}}{a} = 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{I_2 = 0}$$

Volviendo a *(i)*: $I = \dfrac{x \cdot Ln2}{Ln\,(4x)} - \dfrac{Ln2}{4} \cdot 0 + C = \dfrac{x \cdot Ln2}{Ln\,(4x)} + C$

Entonces:

$$\boxed{I = \int \frac{Ln\,(2x)}{Ln\,(4x)}\,dx = \frac{x \cdot Ln2}{Ln\,(4x)} + C}$$

Considérese válida la solución para I.

RAH-PGM

FÍSICOS NOTABLES

Joseph John Thomson

Nació el 18 diciembre de 1856, en Cheetham Hill; y falleció el 30 de agosto de 1940, en Cambridge, ambas fechas en el Reino Unido.

Científico británico de ascendencia escocesa, galardonado con el Premio Nobel de Física en 1906 y descubridor del electrón, de los isótopos, e inventor del espectrómetro de masa.

Thomson fue elegido Miembro de la Real Sociedad el 12 de junio de 1884, y posteriormente fue el presidente de la misma entre 1916 y 1920.

JOSEPH JOHN THOMSON (1856-1940)

Hijo de un librero, Joseph John Thomson comenzó a estudiar ingeniería en el Colegio Owens, tal como se conocía en aquella época a la Universidad de Manchester y luego en 1876 se trasladó al Colegio Trinity de Cambridge. Obtuvo la Licenciatura en Matemática en 1880 y la Maestría en 1883. Ocupó la cátedra Cavendish; uno de sus alumnos fue Ernest Rutherford, quién más tarde sería su sucesor en el puesto. Posteriormente, fue nombrado director del laboratorio de Cavendish en la Universidad de Cambridge.

En 1890 se casó con Rose Elizabeth Paget, hija de Sir Edward George Paget, un médico, y en ese entonces Regius Profesor de Medicina (Regius Profesor de Física) en Cambridge. Con ella, fue padre de un hijo, George Paget Thomson, y una hija, Joan Paget Thomson. Su hijo se convirtió en un destacado físico, quien a su vez fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1937 por demostrar las propiedades de tipo ondulatorio de los electrones.

Thomson investigó la naturaleza de los rayos catódicos y demostró que los campos eléctricos podían provocar la desviación de éstos y experimentó su desviación, bajo el efecto combinado de campos eléctricos y magnéticos, buscando la relación existente entre la carga y la masa de las partículas, proporcionalidad que se mantenía constante aun cuando se alteraba el material del cátodo.

En 1897 descubrió una nueva partícula y demostró que ésta era aproximadamente mil veces más ligera que el hidrógeno. Esta partícula fue bautizada por Stoney con el nombre de electrón. Joseph John Thomson fue, por tanto, el primero que identificó partículas subatómicas y dio importantes conclusiones sobre esas partículas cargadas negativamente. Con el aparato que construyó obtuvo la relación entre la carga eléctrica y la masa del electrón.

Thomson examinó además los rayos positivos, estudiados anteriormente por Engen Goldstein (Alemán, 1850-1931), y en 1912 descubrió el modo de utilizarlos en la separación de átomos de diferentes masas. El objetivo se consiguió desviando los rayos positivos en campos eléctricos y magnéticos, método que en la actualidad se llama espectrometría de masas. Con esta técnica descubrió que el neón posee dos isótopos, el neón-20 y el neón-22.

Todos estos trabajos sirvieron a Thomson para establecer un modelo de la estructura del átomo, aunque incorrecto, pues el suponía que las partículas cargadas positivamente se encontraban mezcladas homogéneamente con las negativas.

Thomson recibió el premio Nobel de Física en 1906 "en reconocimiento de los grandes méritos de sus investigaciones teóricas y experimentales en la conducción de la electricidad generada por los gases"; es decir por sus estudios acerca del paso de la electricidad a través del interior de los gases. Calculó la cantidad de electricidad transportada por cada átomo y determinó el número de moléculas por centímetro cúbico. Escribió varias obras, entre las que destacan: *The Discarge of Electricity Through Gases*, *Conduction of Electricity Through Gases*, *The Corpuscular Theory of Matter*, *The Electron in Chemistry* y *Recollections and Reflections*. En 1937, su hijo George obtuvo también el Premio Nobel de Física por el descubrimiento de la difracción de los electrones. También recibió la Medalla Real (1894), la Medalla Hughes (1902) y la Medalla Copley (1914).

Fue nombrado caballero en 1908 y nombrado en la Orden del Mérito en 1912. En 1914 dio la Conferencia Romanes en Oxford sobre "La teoría atómica". En 1918 fue nombrado Rector del Colegio Trinity de Cambridge, donde permaneció hasta su muerte el 30 de agosto de 1940 y fue enterrado en la Abadía de Westminster, cerca de Sir Isaac Newton.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

El trabajo de Thomson en detalles.

Trabajos sobre los rayos catódicos.

Thomson realizó una serie de experimentos en tubos de rayos catódicos, que le condujeron al descubrimiento de los electrones. Thomson utilizó el tubo de rayos catódicos en tres diferentes experimentos.

Primer experimento.

En su primer experimento, se investigó si las cargas negativas podrían ser separadas de los rayos catódicos por medio de magnetismo. Construyó un tubo de rayos catódicos que termina en un par de cilindros con ranuras, esas hendiduras fueron a su vez conectadas a un electrómetro. Thomson descubrió que si los rayos son magnéticamente doblados de tal manera que no pueden entrar en las ranuras, el electrómetro registro poco costo. Thomson llegó a la conclusión de que la carga negativa es inseparable de los rayos.

Segundo experimento.

En su segundo experimento investigó si los rayos pueden ser desviados por un campo eléctrico (algo que es característico de las partículas cargadas). Anteriores experimentadores no habían observado esto, pero Thomson creía que sus experimentos eran defectuosos porque contenía trazas de gas. Thomson construyó un tubo de rayos catódicos con un vacío casi perfecto, y uno de los extremos recubiertos con pintura fosforescente. Thomson descubrió que los rayos de hecho se podían doblar bajo la influencia de un campo eléctrico.

Tercer experimento.

En su tercer experimento, Thomson mide la relación entre la carga y la masa de los rayos catódicos, por medir cuánto se desvía por un campo magnético y la cantidad de energía que se lleva. Él encontró que la acusación a la masa fue de más de un millar de veces superior a la de un protón, lo que sugiere que cualquiera de las partículas es muy leve o muy cargada.

Las conclusiones de Thomson fueron audaces: los rayos catódicos estaban hechos de las partículas que llamó "corpúsculos", y estos corpúsculos procedían de dentro de los átomos de los electrodos, lo que significa que son, de hecho, divisibles. Thomson imaginó que el átomo se compone de estos corpúsculos en un mar lleno de carga positiva; a este modelo del átomo, atribuido a Thomson, se le llamó el modelo de budín de pasas.

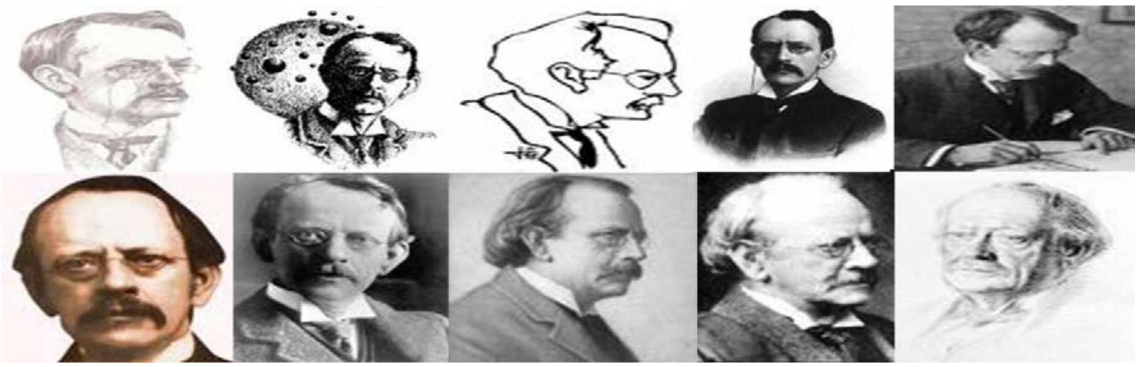
La imposibilidad de explicar que el átomo está formado por un núcleo compacto y una parte exterior denominada corteza implica que otros científicos como Ernest Rutherford o Niels Bohr continuasen con su investigación y establecieron otras teorías en las que los átomos tenían partes diferenciadas.

Descubrimiento de los isótopos.

También, Thomson examinó los rayos positivos y, en 1912, descubrió la manera de utilizarlos para separar átomos de diferente masa. El objetivo se consiguió desviando los rayos positivos en campos eléctricos y magnéticos (espectrometría de masa). Así descubrió que el neón tiene dos isótopos (el neón-20 y el neón-22).

En la esquina inferior derecha de esta placa fotográfica son marcados por los dos isótopos del neón: neón-20 y neón-22. En 1913, como parte de su exploración en la composición de los rayos del canal, Thomson canalizó una corriente de neón ionizado mediante un Magnético y un campo eléctrico y se mide su deformación por colocar una placa fotográfica en su camino. Thomson observó dos parches de luz sobre la placa fotográfica (ver imagen a la derecha), que propuso dos parábolas de desviación. Thomson llegó a la conclusión de que el gas de neón se compone de dos átomos de diferentes masas atómicas (neón-20 y neón-22).

Otros trabajos. Thomson en 1906 demostró que el hidrógeno tiene un único electrón.



FUENTES:

Biografías y Vidas

Wikipedia La enciclopedia libre

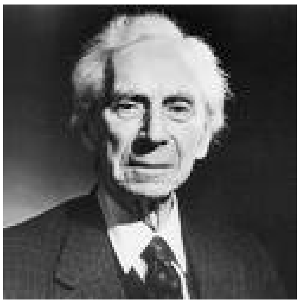
Google

LÓGICA MATEMÁTICA, LOGICISMO Y… BERTRAND RUSSELL.-

Bertrand Russell: el matemático, el filósofo, el humanista.

Por: Joaquín González Álvarez

El interés científico-filosófico de Russell se desplazó también hacia la física, particularmente en su divulgación rigurosa como se advierte en sus excelentes obras didácticas: El *ABC de los Átomos* y el *ABC de la Relatividad.*



BERTRAND RUSSELL
(1872-1970)

El matemático y filósofo inglés Bertrand Russell nació en 1872 y en su larga vida alcanzó gran renombre en las disciplinas con las cuales lo hemos calificado aunque el mayor destaque dentro de la ciencia lo obtuvo por sus aportes a la lógica matemática. La lógica matemática constituye una forma de tratar la lógica clásica mediante procedimientos semejantes a los de la matemática. Como la matemática -específicamente el álgebra - utiliza símbolos y signos de operaciones que en este caso se denominan lógicas. Tales procedimientos permiten efectuar deducciones así como verificar la veracidad o falsedad de proposiciones y juicios.

La obra de Bertrand Russell y especialmente la desarrollada en la lógica matemática está relacionada con la teoría de los conjuntos creada a finales del siglo XlX por el alemán Georg Cantor, teoría que para su exposición utiliza una simbología y una operatoria muy parecida a la de la lógica matemática. El concepto de conjunto en la teoría de Cantor es el mismo que se utiliza en el lenguaje común: conjunto de personas, conjunto de letras, etc., en los cuales, por lo general, no importa el orden de sus elementos.

Un concepto muy importante al cual nos vamos a referir de nuevo, mas adelante, es el de conjuntos relacionados. Se dice que dos conjuntos están relacionados cuando a cada uno de los elementos de uno de ellos se le puede hacer corresponder un elemento del otro sin que sobre ni falte ninguno por relacionar. La teoría de los conjuntos sirve de base a la teoría de los números, dada esta circunstancia, y la de la similitud de estas teorías con la lógica matemática, Bertrand Russell dedicó gran parte de sus investigaciones al desarrollo de una teoría según la cual las matemáticas pueden fundamentarse exclusivamente en la lógica, teoría que se conoce como Logicismo. En sus intentos de desarrollar el Logicismo, surgieron paradojas que al no poder ser resueltas satisfactoriamente, entorpecieron el fluir de razonamientos de Russell en su empeño logicista.

Ante esas dificultades, Russell apeló a una cadena de suposiciones *ad hoc* o a la introducción de conceptos como el de clase parecida al de conjunto, y surgieron conceptos como el de *proposiciones atómicas* las cuales, según Russell, eran los componentes últimos de las proposiciones más generales. Pero las paradojas seguían sin resolverse: como la del cretense Epiménides al decir “Todos los cretenses mienten” con lo cual, al ser dicho por un cretense, la proposición quedaba desmentida.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

De esa manera se llegó al *Teorema de la incompletitud* de Kurt Gödel que afirma que no hay un sistema completo de axiomas en el sentido de que siempre queda algo que no puede explicarse dentro de ese tipo de sistema de afirmaciones.

Sobre el logicismo trabajó independientemente de Russell, en esa época el lógico y matemático alemán Gottlob Frege. Para sus objetivos, Frege introdujo una categoría llamada volumen del concepto. No trataremos de definir esta categoría sino de dar una idea de lo que era para Frege. El concepto "lados del cuadrado" tiene el mismo "volumen" que el concepto "estaciones del año", "vértices del cuadrado", etc. Todos evidentemente, son conjuntos relacionados con un conjunto de letras como "a b c d" y claro está define el número 4. Esto que parece una banalidad, tiene gran importancia en la teoría de los números pues constituye la forma abstracta de definir lo que es un número natural.

"Número natural es el ente común a conjuntos relacionados entre si". Esto es fácil de entender, por ejemplo: el número 12 es el ente común a las horas de un reloj tradicional, a los apóstoles de Jesús, a los meses del año, a las uvas que algunos comen recibiendo el Año Nuevo, etc.

En definitiva, el Logicismo no logró su objetivo de reducir las matemáticas a lo lógica pero, en su intento, se lograron aportes al adecuado uso de la lógica matemática a las matemáticas en general, que si bien no las sustituyen coadyuvan a su mejor entendimiento y manejo. La lógica matemática de la cual Bertrand fue indiscutible artífice, es básicamente la lógica clásica concebida por Aristóteles con acertadas modificaciones cuya característica fundamental es el uso de una simbología, también utilizada en la teoría de los conjuntos, y el establecimiento de operaciones con esos símbolos, operaciones que se asemejan a las de la aritmética y el álgebra.

La vida de Berttrand Russell, fructífera hasta su mismo final, le permitió aportar su talento a diferentes, aunque relacionadas, vertientes de la actividad humana, gran parte de cuyos resultados han quedado plasmados en su voluminosa obra escrita. Paralelamente al matemático y lógico, la historia recordará al filósofo y al humanista. Como la mayor parte de quienes acceden a la filosofía a partir de las ciencias exactas, Russell siguió espontáneamente la línea de pensamiento del Positivismo moviéndose entre sus variantes empirista y realista principalmente, coincidiendo unas veces y discrepando otras con los criterios de John Stuart Mill, David Hume y Joh Locke entre otros. Alguien con quien estuvo siempre en desacuerdo fue con Ludwig Wittgenstein y su interpretación lingüística de la filosofía.

El pensamiento filosófico de Russell se centró preferentemente en la especulación acerca de la relación entre la realidad objetiva y la interpretación o hipótesis que sobre ésta hacemos. Este problema es el que de una forma u otra está presente como tema fundamental de reflexión en los diferentes sistemas filosóficos que han pasado a la historia y siempre es tema de debate si es posible conocer en su esencia, en su absoluta objetividad, la "cosa en si" kantiana, el mundo exterior a cada ser, o si sólo es posible el conocimiento subjetivo a través de lo que aportan nuestros sentidos.

El dilema parece no tener solución, conocer la "cosa en si" sin la mediación de los sentidos se nos presenta como el tratar de ver el mundo que nos rodea o como dice Russell "lo que está allá afuera", sin los ojos, oírlo sin los oídos. Sobre este tema se nos ocurre el siguiente símil: imaginemos un individuo que de alguna manera ha logrado vivir desde que tiene uso de razón en una habitación absolutamente cerrada y que sólo tiene conocimiento de lo que él supone hay "allá afuera" a través de lo que observa en la pantalla de un televisor que le presenta imágenes del supuesto mundo exterior.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Al individuo le asalta la duda de si será real lo que ve o sólo son imágenes de un video instalado en su equipo. A nuestro sujeto se le posibilita salir de la duda practicando una abertura en la pared de su habitación, pero nada similar podemos intentar los seres reales.

El interés científico-filosófico de Russell se desplazó también hacia la física particularmente en su divulgación rigurosa como se advierte en sus excelentes obras didácticas El *ABC de los Átomos* y el *ABC de la Relatividad*. El nombre de Bertrand Russell apareció muy a menudo en los medios en los años 1960 y 1970. Obtuvo el Premio Nóbel en 1950, se destacó como pacifista y tal como aparece en el *Diccionario de Lógica* de la autora rusa Alexandra Guétmanova, "impugnaba las teorías que predicaban la absorción del hombre por la sociedad y el Estado".

BERTRAND RUSSELL DELANTE DEL MINISTERIO BRITÁNICO DE DEFENSA, WHITEHALL, LONDRES, 18 DE FEBRERO DE 1961 (FUENTE: JOHN MINNION/PHILIP BOLSOVER [EDS.], THE CND STORY: THE FIRST TWENTY-FIVE YEARS OF CND IN THE WORDS OF THE PEOPLE INVOLVED, LONDON 1983, P. 52.)

GALERÍA

KRYSTYNA KUPERBERG

Nació el 17 de julio de 1944 en Tarnow, Polonia

Campo de Investigación:

Teoría de los Sistemas dinámicos, Problema de los tres cuerpos, Conjetura de Seifert, Problema de Knaster.

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

Versión en español del Artículo en inglés de *J. J. O'Connor* y *E. F. Robertson* sobre Krystyna María Trybulec Kuperberg

Fuente: Universidad de Saint Andrews, Escocia. **IMÁGENES OBTENIDAS DE:** Google
Consulta: 10 de Julio de 2011.

Sus padres fueron Jan W. Trybulec y Bárbara H. Kurlus, ambos formados como farmaceutas y eran dueños de una droguería en Tarnow donde dispensaban medicamentos. La ciudad de Tarnow, en el sur este de Polonia, había estado bajo la jurisdicción de Austria hasta que fue devuelta a Polonia finalizada la Segunda Guerra Mundial, cuando Krystyna todavía era una niña. Su familia, además de sus padres, la conformaba su hermano mayor, Andrzej Trybulec, quien estaba interesado en filosofía y matemáticas.

Krystyna vivió en Tarnow hasta los 15 años de edad, cuando la familia se mudó a Gdansk, en la costa norte de Polonia. Después de asistir a la escuela secundaria durante tres años en Gdansk entró en la Universidad de Varsovia en 1962, donde su hermano Andrzej estaba estudiando, quien se había iniciado en la misma cursando estudios de filosofía, pero luego se decidió por matemáticas. Estando en la escuela secundaria, Krystyna decidió que iba a estudiar matemáticas en la universidad. El primer curso al que asistió se lo dio Andrzej Mostowski, y posteriormente recibió lecciones sobre topología dictadas por Karol Borsuk y encontró este tema fascinante. No fue el único miembro de su familia entusiasmado por las lecciones de Borsuk: su hermano también encontró que estas eran las mejores clases de matemáticas. Estas lecciones de Borsuk también tuvieron otro significado especial para Krystyna, ya que en ellas tuvo como compañero de estudios a Wlodzimierz Kuperberg, con quien posteriormente se casaría.

Después de graduarse, Krystyna Kuperberg realizó una investigación en la Universidad de Varsovia bajo la supervisión de Borsuk y, en 1966 obtuvo su maestría. Su marido llegó a completar su doctorado en matemáticas, pero Krystyna dejó de estudiar luego de culminar la maestría. Su primer hijo Greg Kuperberg nació en 1967. Dos años más tarde, en 1969, la familia Kuperberg marchó de Polonia y se fue a vivir en Suecia. No mucho después mudarse la familia a Suecia, Krystyna tuvo a su segundo hijo, Ana, quien nació en 1969.

En 1972 la familia se trasladó Kuperberg nuevamente, esta vez a los Estados Unidos, y Krystyna retomó el trabajo de grado que había comenzado en Varsovia bajo la supervisión de Borsuk. No era que ella había dejado a las matemáticas en los años previos, sino que simplemente no intentó realizar algún estudio formal o seguir algún postgrado. Sin embargo, había continuado investigando en colaboración con su esposo. Ambos publicaron varios artículos sobre topología. En 1971, Krystyna y Wlodzimierz publicaron en conjunto el trabajo *Sobre mapas cero-dimensionales débiles*. Con este documento se daba respuesta a una pregunta planteada por un Lelek en 1967, cuando planteó si a un múltiplo de Cantor podría ser asignado por un mapeo cero-dimensional débil en un espacio de menor dimensión. Ellos demostraron que, efectivamente, era posible.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

En 1972, año en el cual Krystyna se inscribe como estudiante de investigación de la Universidad Rice en Houston, Texas, publicó el trabajo *Un teorema de isomorfismo del tipo Hurewicz de la Teoría de la forma de Borsuk*, en una edición de *Mathematicae Fundamenta*. En la Universidad de Rice estudió su doctorado supervisada por W. H. Jaco y lo obtuvo en el año 1974. En el mismo año, asistió a una conferencia sobre topología de la Universidad de Carolina del Norte, Charlotte y presentó el documento *Dos teoremas de isomorfismo tipo Vietoris en la teoría de la forma de Borsuk, en relación con la homología Vietoris-Cech y los grupos fundamentales de Borsuk*, que se publicó en las actas del congreso del año siguiente. También en 1974 tanto Krystyna como su esposo Wlodzimierz Kuperberg fueron designados para puestos permanentes en la Facultad de la Universidad de Auburn de Alabama.

Krystyna Kuperberg se ha mantenido en la Universidad de Auburn desde su nombramiento. Fue ascendida a Profesor Titular de Auburn en 1984 y en 1994 recibió el premio Profesor de los Alumnos. Estando en la Facultad de Auburn ha ocupado diversos cargos como invitada: en la Universidad del Estado de Oklahoma (1982-83), en el Instituto Courant de Ciencias Matemáticas (1987), en el Instituto de Ciencias de la Investigación Matemática en Berkeley (1994-95), y en la Universidad de París en Orsay (verano 1995).

En 1975 publicó *Una nota sobre el teorema de isomorfismo de Hurewicz en la teoría de la forma de Borsuk*, que mejora los resultados de su documento de 1972 publicado en *Fundamenta Mathematicae*, mencionado anteriormente. Su interés se dirigió hacia la aplicación de ideas topológicas en la teoría de sistemas dinámicos. En 1981 publicó *Un punto restante del sistema dinámico libre en* $\mathbf{R}^3$ *con trayectorias uniformemente acotadas*. En este documento, en colaboración con Coke Reed, propone un contra-ejemplo a una pregunta formulada por Ulam en 1935 e insertada por el mismo en la publicación *Scottish Book*.

Continuando su colaboración con Coke Reed, Kuperberg publicó otro artículo sobre los sistemas dinámicos en 1989, *Un sistema dinámico en* $\mathbf{R}^3$ *con trayectorias uniformemente acotadas y trayectorias no compactas*. Este artículo apareció en las *Actas de la Sociedad Americana de Matemáticas* . En 1988 Kuperberg resolvió un problema relacionado con el planteamiento de Knaster en cuanto a si cada espacio homogéneo es bihomogéneo. Kuratowski encontró un contra-ejemplo, en 1922, pero en 1930 T. Dantzig había inquirido si la pregunta de Knaster era cierta para todo continuo. Fue para esta pregunta a la que Kuperberg en 1988, encontró un contra-ejemplo, con el anuncio de *Un continuo homogéneo no-bihomogéneo*, y dio todos los detalles en *Sobre el problema de la bihomogeneidad de Knaster* publicado en las *Actas de la Sociedad Americana de Matemáticas*.

Pero el resultado más célebre de Krystyna Kuperberg, sin embargo, fue descubierto en 1993 y publicado en 1994 como *Un buen contraejemplo a la Conjetura de Seifert*, en el *Anuario de Matemáticas*. John E. Fornaess, examinó el documento y explicó su contexto:

Uno de los conceptos básicos de los sistemas dinámicos es el de un punto fijo o una órbita periódica. Esto ya fue observado por H. Poincaré (en 1890), quien habló sobre la existencia de órbitas periódicas para el problema de tres cuerpos en mecánica celeste. La idea es que una vez que haya una órbita periódica de un sistema complicado, se puede empezar a analizar el sistema cerca de la órbita periódica y esto le da una ayuda en la descripción inicial del sistema. Una pregunta es si los sistemas dinámicos tienden a tener órbitas periódicas. Uno de estos casos es la tridimensionalidad de la esfera. La conjetura de Seifert (1950), es que todos los campos vectoriales en la esfera tridimensional tienen por lo menos una órbita cerrada. …

El documento es una contribución importante a la teoría de sistemas dinámicos, y se resuelve de una manera simple pero elegante, la larga tradicional Conjetura de Seifert.

Después de haber escrito varios artículos con su esposo, Kuperberg se dedicó a escribir artículos con su hijo Greg, quien también se formó como matemático. En 1996 publicaron *Contraejemplos generalizados a la Conjetura de Seifert*, en el cual mejora los resultados de Krystyna Kuperberg de dos años antes. Se dieron ejemplos en este posterior documento, que eran más sobre análisis real que sobre problemas. También resolvieron la Conjetura de Seifert dando contra ejemplos de tres o más dimensiones.

Kuperberg ya ha recibido varios premios por su sobresaliente labor y lo cierto es que seguirá recibiendo premios. Tal vez el más prestigioso lo recibió en 1995 cuando se le otorgó con el Premio Alfred Jurzykowski de la Fundación Kosciuszko. Al año siguiente recibió el Premio Excelencia en la Investigación de la Facultad de Ciencias y Matemáticas de la Universidad de Auburn. También en 1996 fue elegida Miembro del Consejo de la Sociedad Americana de Matemáticas por haber servido en varios comités de la sociedad.

Misceláneas

DÍA DEL EDUCADOR

EL BOTÓN OTORGADO

El día 31 de enero del presente año, la Alcaldía de Naguanagua realizó, como ha acostumbrado en los últimos años, un acto de reconocimiento por méritos académicos a Docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación de nuestra Universidad de Carabobo y de institutos educativos del Municipio Naguanagua, en una doble conmemoración: Día del Profesor Universitario y Día del Maestro. El lugar fue el Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Educación en Bárbula. El reconocimiento consistió en la imposición de un botón conmemorativo y la entrega de un certificado. Del grupo de profesores de la FACE-UC a los que se les otorgó el reconocimiento, recordamos a Ruth Alvarado, Rosa Amaya, Mary Silva, Bernardete De Ágrela, Omaira Lessire, Ginoid de Franco, Marisol Sanabria, Omaira Fermín, María Do Rosario, Aura Aguilar, Enilda Zea, Alidia Espinoza, Magaly Rojas, Lisbeth Salazar, Próspero González Méndez, Wilfredo Lanza, quien después fungió de Orador de Orden y recibió también la Orden Samán de Naguanagua, Carlos Alcalá, Rafael Mungarrieta, Pedro Briceño, Fredy Pinto, Porfirio Gutiérrez, Luz Amer, Eusebio Decaires, Alberto Peralta, Miguel Ángel Correa, José Fernández, Samir El Hamra, Rafael Ascanio Hernández, Wilfredo Illas, Miguel Alejandro Pérez, Edgar León Guerra, Aristóbulo Cáceres, Nelson Fernández, José Manuel Núñez, Rubén Díaz Mena, Henry Herrera, Luiggi Rojas, Pedro Mendoza, Clemente Osorio y José Álvarez, entre otros.

EL ALCALDE DE NAGUANAGUA, ALEJANDRO FEO LA CRUZ, AL MOMENTO DE PRONUNCIAR SU DISCURSO DANDO LA BIENVENIDA AL ACTO A LOS PRESENTES Y CONGRATULANDO A LOS MÁS DE TRECIENTOS PROFESORES Y MAESTROS QUE SE HICIERON ACREEDORES DEL RECONOCIMIENTO

EL PRESIDIUM DEL ACTO INTEGRADO POR EL ALCALDE DE NAGUANAGUA, ALEJANDRO FEO LA CRUZ (AL CENTRO), ULISES ROJAS, VICERRECTOR ACADÉMICO DE LA UC, LUIS TORRES, DECANO DE FACE, ENRIQUE CORREA, SECRETARIO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE CARABOBO, OMAIRA MEDINA, PRESIDENTA DEL COLEGIO DE PROFESORES SECCIONAL CARABOBO, OMAIRA FERMÍN, REPRESENTANTE DEL COLEGIO DE LICENCIADOS SECCIONAL CARABOBO Y WILFREDO LANZA, ORADOR DE ORDEN.

EL PROFESOR. WILFREDO LANZA ESPERANDO EN EL PRESIDIUM EL MOMENTO DE SU PARTICIPACIÓN COMO ORADOR DE ORDEN.

ASISTENTES AL ACTO: PROFESORES MARÍA DO ROSARIO, RAFAEL MUNGARRIETA Y MAGALY ROJAS. FILAS ATRÁS, AL CENTRO, SE OBSERVA AL PROFESOR FREDY PINTO, DE LA CÁTEDRA DE CÁLCULO DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

ASISTENTES AL ACTO: PROFESORAS ROSA AMAYA, MARY SILVA, BERNARDETE DE ÁGRELA, ENTRE OTRAS.

LA PROFESORA BERNARDETE DE ÁGRELA RECIBIENDO SU RECONOCIMIENTO DE MANOS DEL ALCALDE.

(La recopilación de fotos utilizadas en esta sección, se recibieron vía Facebook)