

HOMOTECIA



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

© Rafael Ascanio H. – 2009. Hecho el Depósito de Ley. Depósito Legal: PPI2012024055 – I. S. S. N.: 2244-7385

E- mail: homotecia2002@gmail.com - Nº 1 - AÑO 20 Valencia, Lunes 3 de Enero de 2022



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Índice

Editorial.....	1
Grandes Matemáticos: NATHANIEL BLISS	2-3
GANADORES DEL PREMIO ABEL EN EL SIGLO XXI. Año 2009: MIJAÍL LEONÍDOVICH GRÓMOV	4
Alfred Nobel: El padre de los premios. Por: JAVIER YANES	5-6
Físicos Notables. Ganador del Premio Nobel en Física 1982: KENNETH G. WILSON	7
André-Marie Ampère, «El Newton de la electricidad». Versión del artículo original de: AUGUSTO BELÉNDEZ	8-10
Químicos Destacados. Ganador del Premio Nobel en Química 1984: ROBERT BRUCE MERRIFIELD	11
Werner Heisenberg: Relaciones de incertidumbre.....	12-13
LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 8): Las transformaciones de Lorentz. Publicado por: ARMANDO MARTÍNEZ TÉLLEZ	14-22
Circuitos Lógicos: Álgebra Booleana aplicada a circuitos eléctricos (Polinomios lógicos y circuitos serie-paralelo). Autor: LUIS DÍAZ BAYONA	23-29
5 hitos de la carrera espacial soviética. Por: JAVIER YANES	30-31
El mensaje galáctico. Versión del artículo original de: MONTERO GLEZ ...	32
Descubren la supertierra más antigua jamás encontrada. Versión del artículo original de ANDREA FISCHER	33
La espectacular imagen de la superficie lunar a solo cinco metros tomada desde la Tierra.....	34
La palabra «ciencia» no es sinónimo de la palabra «teoría» (aunque ésta celosamente la incluya). Por: Dr. ALEXANDER MORENO	35
La otra cara de Darwin. Por: BEATRIZ GUILLÉN	36-37
Asesinatos en nombre de la anatomía. Por: EUGENIA ANGULO	38-40
La educación es un derecho natural y social de todo ser humano, desde los años iniciales de su vida. La carta de Julio Cortázar a los educadores: "Ser maestro significa construir en el espíritu y la inteligencia"	41-42
La Investigación Cualitativa (Síntesis Conceptual). Autor: Dr. MIGUEL MARTÍNEZ MIGUÉLEZ	43-54
Antropología del Joropo. El contrapunteo de Florentino y el Diablo y la tradición cultural del llano venezolano. Por: Dr. PRÓSPERO GONZÁLEZ MÉNDEZ	55-61
Walt Whitman, el gozo del cuerpo y la apuesta por lo nimio. Versión del artículo original de VIRGINIA MORATIEL	62-65
EFEMÉRIDES Y CURIOSIDADES: "El Principito" de Antoine de Saint-Exupéry....	66
Venezuela, personajes, anécdotas e historia. JOSÉ ANTONIO ABREU . Versión del artículo original de: Darsy Alvarado	67
Galería: DAVID S. BROOMHEAD	68-70

Revista HOMOTECIA

© Rafael Ascanio H. – 2009

Hecho el Depósito de Ley.

Depósito Legal:

PPi2012024055

I. S. S. N.: 2244-7385

e-mail:

homotecia2002@gmail.com

Publicación Mensual

Revista de acceso libre

Publicada por:

CÁTEDRA DE CÁLCULO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

DIRECTOR-EDITOR:

Dr. Rafael Ascanio Hernández

SUB-DIRECTOR:

Dr. Próspero González Méndez

COORDINADORES DE PUBLICACIÓN:

Dr. Rafael Ascanio Hernández

Dr. Próspero González Méndez

COMISIÓN

ARCHIVO Y REGISTRO HISTÓRICO

Dra. María del Carmen Padrón

Dra. Zoraida Villegas

Dra. Ivel Páez

COMISIÓN REVISORA DE MATERIAL A PUBLICAR:

Dra. Elda Rosa Talavera de Vallejo

Dra. Omaira Naveda de Fernández

Dr. José Tadeo Morales

Nº 1 - AÑO 20 - Valencia, Lunes 3 Enero de 2022

LAS IDEAS Y OPINIONES DE LOS AUTORES DE LOS ARTÍCULOS QUE PUBLICAMOS EN HOMOTECIA SON RESPONSABILIDAD DE LOS MISMOS. SI ALGÚN LECTOR TIENE OBJECIONES SOBRE ÉSTAS, AGRADECEMOS NOS HAGA LLEGAR SUS COMENTARIOS A TRAVÉS DE NUESTRA DIRECCIÓN ELECTRÓNICA, homotecia2002@gmail.com.

Diseño de Portada y Montaje Gráfico: R. A. A. H.

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

Para el acceso a todos los números publicados de la Revista HOMOTECIA, conectarse al enlace: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/homotecia/index.htm>

EDITORIAL

Saludos a todos. Reciban nuestra cordial bienvenida al año 2022, estando nosotros dispuestos a publicar por vigésimo año consecutivo nuestra Revista HOMOTECIA. Sean cuales sean las condiciones en las que nos toque vivir, debemos tener como propósito principal e importante, trabajar para hacernos cada día mejores ciudadanos, mejores personas, más educados, más cultos, mejores seres humanos y más responsables con nuestras familias y nuestro país.

Siguiendo con las temáticas últimamente tratadas en nuestros editoriales, consideramos oportuno referirnos a uno de los insignes educadores que marcaron pautas significativas en la historia, *Jean-Jacques Rousseau* (Juan Jacobo Rousseau en español).

Rousseau nació el 28 de junio de 1712 en Ginebra, Suiza; y falleció, a causa de un paro cardiorrespiratorio, el 2 de julio de 1778, a la edad de 66 años. Sus padres fueron Isaac Rousseau y Suzanne Rousseau.

Rousseau fue un polímata que, aunque suizo, hablaba francés y no alemán. Fue a la vez escritor, pedagogo, filósofo, músico, botánico y naturalista, y aunque definido como un ilustrado, presentó profundas contradicciones que lo separaron de los principales representantes de la Ilustración, ganándose por ejemplo la feroz inquina de Voltaire y siendo considerado uno de los primeros escritores del prerromanticismo.

Sus ideas imprimieron un giro copernicano a la pedagogía centrándola en la evolución natural del niño y en materias directas y prácticas, y sus ideas políticas influyeron en gran medida en la Revolución francesa y en el desarrollo de las teorías republicanas, aunque también se le considera uno de los precursores del totalitarismo; incorporó a la filosofía política conceptos incipientes como el de *voluntad general* (que Kant transformaría en su imperativo categórico) y *alienación*. Su herencia de pensador radical y revolucionario está probablemente mejor expresada en sus dos frases más célebres, una contenida en su libro *El contrato social*: “El hombre nace libre, pero en todos lados está encadenado”, la otra, presente en otra de sus obras, *Emilio, o De la educación*: “El hombre es bueno por naturaleza”.

Una idea central en el pensamiento educativo de Rousseau es que la educación debe inspirarse en la naturaleza y las leyes de desarrollo del niño. Rousseau le confiere a la educación, actividad de aprendizaje desde el nacimiento, un carácter práctico y útil que sirva para formar la personalidad individual y lograr aptitudes para vivir, es decir, dotar al niño de capacidades que le permitan enfrentarse y resolver todas las situaciones que se le presenten o que le afecten. La educación, según Rousseau, otorga al individuo la capacidad de decidir sobre su vida.

Así, según Rousseau, la educación tiene como fin la creación de una nueva persona moral, esta era la función que la educación debía desempeñar para con el niño, aunque no todos los pensadores estaban de acuerdo con su manera de ver la vida y la educación.

Las ideas que se pueden identificar en el pensamiento de Rousseau:

- “La infancia tiene maneras de ver, de pensar, de sentir que le son propias”.
- “Existe la necesidad de comprender al niño”.
- “El niño ha de permanecer en su naturaleza de niño”.
- “Hay que preservar el corazón del niño”.
- “La educación del niño comienza desde su nacimiento”.
- “La educación del niño, debe surgir libre y con desenvolvimiento de su ser, de sus propias aptitudes, de sus tendencias naturales”.

Rousseau desarrolla con su obra educativa, principios fundamentales que han representado a través del tiempo, las bases que sustentan muchos de los modelos pedagógicos de la educación infantil.

Durante la segunda mitad del siglo XVIII, Rousseau fue uno de los filósofos y pedagogos más destacados de la época, contribuyendo a desarrollar una comprensión más humanista de la infancia y destacó la relevancia que tiene la educación desde los primeros años de vida de los niños; además, ofreció una reflexión filosófica como base para que otros pensadores y educadores configuraran diversas propuestas de educación dirigidas a los niños pequeños.

Rousseau se mostró como un fuerte opositor a las prácticas tradicionales de crianza de los niños, que exigían el control de las relaciones afectivas para estimular su proceso de desarrollo e integración a la vida adulta. También criticó que la educación, principalmente bajo el dominio de la Iglesia, se diese bajo normas y mandatos pues esto, según él, impedía que el niño se formara como un ser libre y con autonomía moral.

Planteaba que la educación resultaba ineficaz al centrar el acto educativo en la capacidad de la razón del niño, olvidando su propia naturaleza; según él, pretender educar al niño haciendo uso de su razón, cuando lo que en realidad se debía buscar es que el niño alcanzara ese estado de razón. Para Rousseau, en la educación de los niños, bajo la concepción de la niñez como pre-racional, no se debería entrar a discusiones basadas en la razón, sino que su formación debería ser el resultado de las presiones de su propia naturaleza, es decir, de sus necesidades.

En este sentido, defendía la idea que al nacer el niño sólo posee la capacidad de aprender a través de la experiencia y que la educación es el instrumento mediante el cual podrá desarrollar todas las facultades que posee, siendo su finalidad la creación de una nueva persona racional y moral. Para ello, la educación debía concebirse como un proceso continuo que empieza desde el nacimiento y sigue el desarrollo natural de las facultades latentes del niño: la sensación, memoria y comprensión, por lo que proponía una educación que tomara como punto de partida la naturaleza del niño. Con la educación natural que proponía, Rousseau refleja una concepción de la etapa de la infancia como diferente de la adulta; para él, el proceso educativo debía basarse en una visión centrada en el niño y en un trato pedagógico distinto al que se le venía dando.

Destaca, como principio fundamental en la formación de los niños, la *educación negativa*, lo que permitirá que el niño vaya adquiriendo la capacidad de autorregular su conducta y de satisfacer sus necesidades al “sufrir” las consecuencias de sus acciones; por lo que postula que con la educación negativa, el niño debe descubrir por sí mismo las presiones del ambiente; así el papel del educador sería exclusivamente propiciar ambientes naturales en los que pueda darse este aprendizaje. Cero normas, cero orientaciones, cero reglas, simplemente dejarlo libre, dar cauce a su actividad libre a través de las limitaciones de sus propias necesidades. En resumen, se puede decir que la esencia del pensamiento de Rousseau es que para educar al hombre, en particular al niño se debe seguir una secuencia correcta hacia el aprendizaje.

Rousseau aún sigue siendo uno de los más grandes pedagogos de la historia. Influenció el aspecto político y social, cambiando las costumbres y a las instituciones. Sus ideas han trascendido en el tiempo, no por su acción pedagógica directa sino por el trabajo de otros pensadores y educadores de su época quienes fueron convencidos por su ideario.

El material utilizado para elaborar este editorial, se obtuvo de *Wikipedia*, del artículo de Laura Itzel publicado en el Blog *Ideas en la Educación Preescolar* y del libro “*ROUSSEAU. Pedagogía y política*” de Louis-Pierre Jovenet (2009). México: Trillas.

Reflexiones

"Los hombres se asemejan a los dioses cuando hacen el bien a la humanidad".

MARCO TULIO CICERÓN

Los Grandes Matemáticos



NATHANIEL BLISS
(1700 - 1764)

Nació el 28 de noviembre de 1700 en Bisley, Gloucester, y murió el 2 de septiembre de 1764 en Londres; ambas localidades en Inglaterra.

Matemático y astrónomo quién llegó a ser astrónomo real.

Nathaniel Bliss nació en el pueblo de Bisley de Cotswold, que está a unos 5 km al este de Stroud. Su padre, también llamado Nathaniel Bliss, era un sastre en el pueblo donde nació su hijo.

Se matriculó en la Universidad de Pembroke, Oxford, en 1716 y se graduó el 27 de junio de 1720. En 1723 obtuvo una Maestría en Oxford, luego al poco tiempo, se casó con Elizabeth Hillman. Nathaniel y Elizabeth Bliss tuvieron muchos hijos pero solamente cuatro sobrevivieron. Elizabeth era la hija del principal erudito de Oxford, Thomas Hillman de Painswick. Bliss luego tomó órdenes sagradas, convirtiéndose en rector de la iglesia de St. Ebbe, en Oxford en 1736.

Otros dos importantes científicos estaban trabajando en Oxford en este momento; Edmond Halley y James Bradley. Halley había sido nombrado para la Cátedra Saviliana de Geometría en Oxford en 1704 y había sido nombrado Astrónomo Real en 1720. Bradley había sido nombrado para la Cátedra Saviliana de Astronomía en Oxford en 1721. Bliss asistió a conferencias dadas por Bradley pero [4]:

Algo curioso, su nombre no aparece en la lista de los hombres de Pembroke College que asistieron a los cursos de Bradley, y uno se pregunta cómo muchas personas asistieron sin que sus nombres aparezcan en estas listas de sobrevivientes.

Tras la muerte de Halley, en enero de 1742, Bradley solicitó el puesto de Astrónomo Real y Bliss aplicó para la Cátedra Saviliana de Geometría. Bliss fue apoyado para este cargo por Bradley y también, entre otros, por George Parker, Segundo Conde de Macclesfield y por William Jones. Bliss fue designado y asumió el cargo el 18 de febrero de 1742. A raíz de esto preparó los instrumentos de Oxford para crear el cuarto Observatorio en la ciudad. Fue elegido Miembro de la Royal Society en mayo de 1742.

Bradley tuvo éxito como Astrónomo Real sucesor de Halley. Una consecuencia de esto fue que se trasladó a Greenwich y Bliss ahora comenzó llevar un intercambio de correspondencia que duró 20 años, hasta la muerte de Bradley. Por supuesto, viajar de Oxford a Greenwich no era demasiado difícil y con frecuencia visitó a Bradley en Greenwich. Además emprendió un trabajo sobre astronomía con el Segundo Conde de Macclesfield, George Parker, quien había establecido un Observatorio en el castillo de Shirburn. Bliss suministraba a Bradley datos obtenidos de la observación de las lunas de Júpiter y colaboró con Bradley y el Conde de Macclesfield, haciendo observaciones del cometa aparecido en 1745.

Bliss, por supuesto, fue Profesor Saviliano de Geometría en Oxford, aunque sus intereses de investigación eran principalmente en astronomía, también enseñó matemáticas en Oxford. McConnell escribe en la referencia [1]:

Un aviso para sus conferencias anunciaba cursos de aritmética, álgebra, plano y trigonometría esférica, con uso de logaritmos y de instrumentos de observación. Él aceptaba entre seis y diez alumnos en cada clase; tenían que asistir tres veces por semana, durante no menos de una hora diaria. El costo era de 2 guineas por cada curso, que duraba cerca de tres meses; se pagaba otra media guinea por cada mes que el curso se alargara del tiempo establecido.

Para 1761, la salud de Bradley se estaba deteriorando y no estaba lo suficientemente bien como para emprender las importantes observaciones del tránsito de Venus el 6 de junio de 1761. Bliss realizó estas observaciones las cuales envió a la Royal Society. En 1762 Bradley murió y así quedó vacante el cargo de Astrónomo Real. Bliss aplicó para el cargo y fue debidamente nombrado el 26 de agosto de 1762. Parece un poco irónico, pero Bliss parece haber sido más productivo investigando en astronomía cuando fue profesor de geometría que como Astrónomo Real. Por supuesto, ya tenía casi 62 años de edad cuando fue designado y sólo ocupó el cargo por dos años antes de su muerte, por lo que tuvo relativamente poco tiempo hacer algún registro [4]:

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Como no había cumplido mayores investigaciones en aquel momento, sus observaciones de Greenwich no fueron publicadas hasta 1805, cuando Thomas Hornsby las incluyó como un suplemento a su edición de las observaciones de James Bradley.

Bliss tenía un gran interés en la mejora del reloj, el cual vio como importante para mejorar las mediciones astronómicas. Este fue un período cuando los relojes estaban demostrando ser la solución para el problema de la longitud y el reloj H4 de Harrison fue ensayado durante su tiempo en Greenwich. Nevil Maskelyne también estaba tratando de ganar el premio de la longitud mediante el método de distancia lunar. Bliss fue uno de los tres principales astrónomos en examinar los instrumentos que Maskelyne llevó a St. Helena en 1763-1764 como parte del proyecto de longitud. Bliss también hizo observaciones de un eclipse anular visible en Greenwich el 1º de abril de 1764.

J. Fauvel, R. Flood y R. Wilson explican en la referencia [4] los eventos que siguieron tras la muerte de Bliss:

Sin embargo, debemos asumir que Bliss continuó enseñando en Oxford después de su nombramiento como Astrónomo Real, para el 21 de mayo de 1765, su emprendedora viuda lanzó lo que se asume haya sido una continuación de sus conferencias populares, entregada por el sucesor astronómico Saviliano de Bradley, Thomas Hornsby, “para el entretenimiento de las damas y otros”. La Sra. Bliss fue claramente la fuerza impulsora detrás de la conferencia especial en la torre de la Biblioteca Bodleian sobre el cuadrante de las escuelas, para que su nombre encabezara la lista en la página del folleto publicado como una de los organizadores, tomando precedencia sobre el profesor Hornsby que simplemente lo envió, y en el que se estipula que la cuota de admisión por tique debería ser media corona. Asumimos que las damas que asistieron eran ricas, porque para 1765 media corona era suficiente para mantener toda la familia de un trabajador por un par de días.

Referencias.-

1. Anita McConnell, Nathaniel Bliss (1700-1764), *Oxford Dictionary of National Biography* (Oxford University Press, 2004).
2. Voula Saridakis, Nathaniel Bliss, in Thomas Hockey (ed.) *Biographical Encyclopedia of Astronomers* (2007), 138-139.
3. Biography in *Encyclopaedia Britannica*.
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/69421/Nathaniel-Bliss>

Libros:

4. J Fauvel, R Flood and R Wilson, *Oxford figures : 800 years of the mathematical sciences* (Oxford University Press, Oxford, 2000).

Artículos:

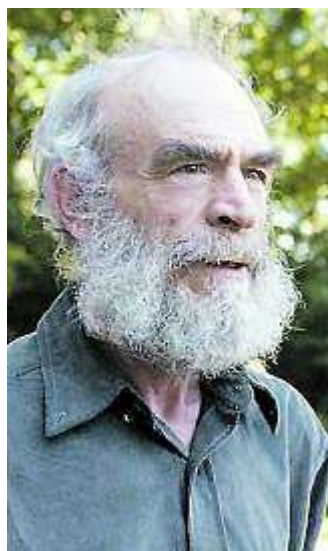
5. Nathaniel Bliss, National Maritime Museum.
<http://www.nmm.ac.uk/searchbin/searchs.pl?exhibit=it3369z>
6. Nathaniel Bliss, in E Walter Maunder, *The Royal Observatory Greenwich A Glance At Its History And Work* (London, 1900).

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Nathaniel Bliss" (Julio 2008).

FUENTE: MacTutor History of Mathematics. [http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Bliss_Nathaniel.html].

GANADORES DEL PREMIO ABEL EN EL SIGLO XXI

Año 2009: MIJAÍL LEONÍDOVICH GRÓMOV.



MIJAÍL LEONÍDOVICH GRÓMOV

Mijaíl Leonídovich Grómov nació en Boksitogorsk, Rusia, el 23 de diciembre de 1943, es también conocido como *Mikhael Gromov*, *Michael Grómov*, o *Misha Grómov*. Es ciudadano francés desde 1992.

Matemático conocido por sus importantes contribuciones en diversas áreas de las matemáticas. Se considera un geómetra en un sentido muy amplio de la palabra.

En la teoría geométrica de grupos, creó el concepto de grupo hiperbólico; topología simpléctica, donde presentó curvas pseudoholomórficas, y en geometría riemanniana. Su obra, sin embargo, se ha desarrollado en el análisis y el álgebra, cuando los problemas consienten una formulación geométrica. Por ejemplo, su principio h en relaciones diferenciales es la base de una teoría geométrica de ecuaciones diferenciales parciales.

Mijaíl Grómov estudió en la Universidad de Leningrado hasta obtener un doctorado en 1973 y luego un grado de post-doctor. En Leningrado fue discípulo de Vladimir Abramovich Rokhlin. En la actualidad, y desde 1982, es profesor permanente del Institut des Hautes Études Scientifiques - IHÉS (Francia), y profesor Jay Gould de Matemáticas en el Instituto Courant de Ciencias Matemáticas, en la Universidad de Nueva York.

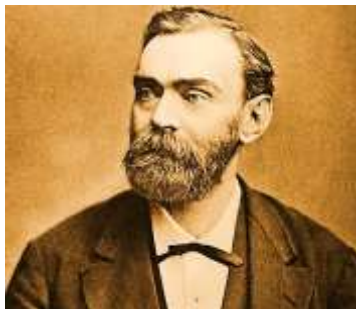
Además del Premio Abel en 2009, ha recibido también los siguientes: Premio de la Sociedad Matemática de Moscú en 1971, Premio Oswald Veblen en Geometría de la (AMS) en 1981, Premio Elie Cartan de l'Academie des Sciences de Paris en 1984, Premio de l'Union des Assurances de Paris en 1989, Premio Leroy Steele (AMS) en 1997, Premio Wolf en Matemáticas en 1993, Medalla Lobachevsky en 1997, Premio Balzan en matemática en 1999, Premio Kioto en ciencias matemáticas en 2002, Premio Nemmers en Matemáticas en 2004, Premio Bolyai en 2005.

FUENTE: Wikipedia.

Alfred Nobel:

El padre de los premios.

Por: JAVIER YANES - @yanes68
Elaborado por Materia para OpenMind



RETRATO DE ALFRED NOBEL.

FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA

Cada mes de octubre, un puñado de personajes quedan elevados a una categoría que los distingue del resto de los mortales: los *laureados con el Premio Nobel*. Los galardones suecos no son los de mayor dotación económica, ni suelen ser la referencia para descubrir las investigaciones científicas actuales *más rompedoras* (transformadoras de la realidad). También reciben su buena ración de varapalos: *The Atlantic* los acusaba de “*distorsionar la naturaleza del empeño científico, reescribir su historia y olvidar a muchos de sus más importantes contribuyentes*”. Pero no existen otros que los igualen en prestigio. Y aunque pocos ignoran la existencia de los Premios Nobel, sorprende saber que su fundador no fue tenido en vida precisamente por un benefactor de la humanidad, sino más bien lo contrario.

Al sueco Alfred Nobel, quien nació el 21 de octubre de 1833 y falleció el 10 de diciembre de 1896 le vino por herencia familiar un curioso interés: los explosivos. Su padre, el ingeniero *Immanuel Nobel*, experimentaba con estas sustancias por su utilidad para los trabajos de construcción, pero la mala fortuna con los negocios le llevó a la quiebra justo el año en que nacía su hijo Alfred. En busca de nuevos horizontes, Immanuel emigró a San Petersburgo, donde encontró un filón en el *diseño de minas navales para el zar de Rusia*. Así, el rumbo de Alfred y sus tres hermanos ya estaba marcado.

INVESTIGADOR DEL POTENCIAL DE LA NITROGLICERINA

Tras estudiar en Rusia con tutores privados, Alfred fue enviado al extranjero para formarse como ingeniero químico. Durante su estancia en París en el laboratorio del químico *Théophile-Jules Pelouze*, conoció al italiano *Ascanio Sobrero*, que tres años antes había inventado la nitroglicerina. Sobrero estaba horrorizado por su propia invención, que consideraba del todo inútil por su peligrosidad y su difícil manejo. Sin embargo, a Nobel le tentó esta sustancia, más explosiva que la pólvora, y decidió investigar mezclas y dispositivos para poder aprovechar su potencial.

A lo largo de este camino, Nobel alternó los éxitos con los sinsabores. Entre los primeros, la invención de la espoleta y otras muchas patentes. Entre los segundos, las explosiones que costaron la vida a varias personas — incluyendo a su hermano Emil en 1864— y que llevaron al gobierno sueco a prohibir estos experimentos en la ciudad de Estocolmo. Esto, a su vez, llevó a Nobel a situar su taller en una barcaza sobre el lago Mälaren.



INTERIOR DEL LABORATORIO ALFRED NOBEL, EN EL MUSEO NOBEL EN KARLSKOGA, SUECIA.

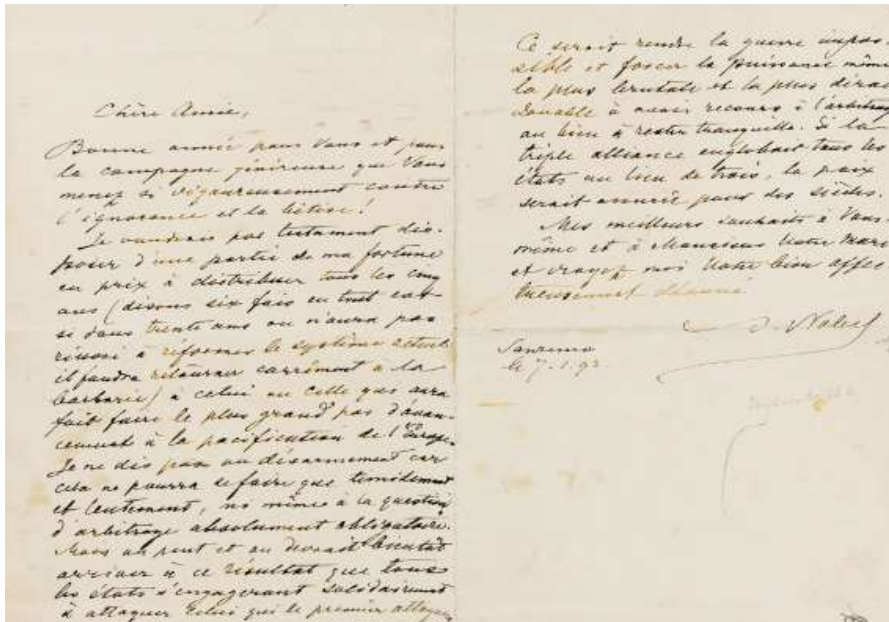
CRÉDITO IMAGEN: BANZA52

Mientras, el negocio de armamento de su familia lidiaba con los altibajos propios de la alternancia entre tiempos de guerra y paz. Y los dos hermanos mayores encontraron su propio nicho en la explotación de petróleo en el sur de Rusia.

Fue por entonces cuando Nobel obtuvo el mayor de sus logros: mezclando la nitroglicerina con tierra de diatomeas creó una pasta más estable y manejable, que en 1867 patentó bajo el nombre de *dinamita*. Más adelante llegaría la gelignita, una sustancia gelatinosa aún más potente y segura, junto con otros productos como la balistita. Los explosivos creados por Nobel se extendieron rápidamente por todo el mundo y aportaron grandes beneficios a la ingeniería y la minería. Pero inevitablemente, también se emplearon de forma intensiva con fines bélicos. Y Nobel no era ni mucho menos ajeno a estos intereses: en los últimos años de su vida dedicó la mayor parte de su esfuerzo al desarrollo de armamento y munición.

EL MERCADER DE LA MUERTE

Fue por ello que, en vida, Alfred Nobel llegó a forjarse una reputación muy diferente de la que hoy adorna sus premios. En su correspondencia con la autora y pacifista austríaca Bertha von Suttner, Nobel defendía su postura alegando que pretendía inventar el arma definitiva para poner fin a todas las guerras. Pero su discurso no convenció. Se dice que, cuando en 1888 murió su hermano Ludvig, un periódico francés que confundió la identidad del fallecido con la de Alfred publicó un obituario titulado: “Ha muerto el mercader de la muerte”. Y que a Nobel este resumen de su legado le produjo un efecto devastador.



CARTA DE ALFRED NOBEL A BERTHA VON SUTTNER. FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA

No parece claro si la historia es cierta o solo una leyenda. Pero cuando en su testamento Nobel decidió destinar su fortuna a instituir los galardones que hoy conocemos, a muchos les sorprendió sobre todo el premio dedicado a la paz. Si fue la influencia de Von Suttner o la del presunto titular, es algo que Nobel se llevó a la tumba. Pero si buscaba que la posteridad asociara su nombre más al beneficio de la humanidad que a la guerra, no cabe duda de que lo consiguiera con creces.



MEDALLA CONMEMORATIVA DE LOS PREMIOS NOBEL

FÍSICOS NOTABLES

Ganador del Premio Nobel en Física 1982:

Kenneth G. Wilson

Por el desarrollo de la teoría de fenómenos críticos con el cambio de estado.

Fuentes: Biografías y Vidas - Wikipedia.



KENNETH G. WILSON
(1936 – 2013)

Kenneth Geddes Wilson. Físico. Nació el 8 de junio de 1936 en Waltham, Massachusetts, y murió el 15 de junio de 2013 en Saco, Maine; ambas localidades en EE. UU.

En 1952 ingresó en la Universidad de Harvard para estudiar física, consiguiendo el doctorado en 1961 en el Instituto Tecnológico de California (Caltech) bajo la tutoría de Murray Gell-Mann. En 1963 fue nombrado miembro del Departamento de Física de la Universidad de Cornell, y en 1970 fue nombrado profesor titular. Fue miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y de la Sociedad Americana de Física.

Interesado en el cambio de estado de la materia y en sus efectos en las moléculas, enunció la teoría acerca de los fenómenos críticos que tienen lugar durante las transiciones de fase. Por ello le fue concedido el premio Nobel de Física en el año 1982. En física, las transiciones de fase se consideran la evaporación, la condensación, la fusión, la congelación, y la sublimación. Cuando se producen las transiciones se pierde la magnetización de los materiales magnéticos al sobrepasarse los puntos críticos. Este físico abrió el camino para solucionar el problema por medio de la teoría conocida como *teoría de los grupos de renormalización*, propuesta hacia 1950.

André-Marie Ampère, «El Newton de la electricidad»

Versión del artículo original de: AUGUSTO BELÉNDEZ *

*

Catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Alicante y miembro de la Real Sociedad Española de Física.



ANDRÉ-MARIE AMPÈRE NACIÓ EL 20 DE ENERO DE 1775 EN LYON Y FUE UN NIÑO PRODIGIO EDUCADO BAJO LA INFLUENCIA DEL FILÓSOFO ROUSSEAU. FUENTE IMAGEN: WIKIPEDIA.

El 24 de noviembre de 1793, cuatro años y unos meses después de la toma de la Bastilla, *Jean-Jacques Ampère*, un próspero comerciante de sedas de Lyon vinculado al partido girondino, subía los últimos peldaños que le conducían al patíbulo. Detenido, juzgado y condenado a la pena capital, ese día era guillotinado y se convertía así en una víctima más de las idas y venidas revolucionarias. La muerte en la guillotina de su padre, al que estaba muy unido, afectó profundamente al joven **André-Marie Ampère** (1775-1836), entonces de 18 años, sumiéndole en una profunda depresión que le tuvo aislado durante varios años en la casa de campo familiar, situada a diez kilómetros de Lyon. Allí, sin apenas contacto con el mundo exterior, se dedicó a devorar casi como un poseso la magnífica biblioteca de su padre.

André-Marie Ampère fue un niño prodigio educado bajo la influencia del filósofo Rousseau, del que su padre era un ferviente seguidor y, por lo que siguiendo las ideas plasmadas en el *Emilio*, André-Marie nunca fue a la escuela, excepto para dar clase él mismo. Tras varios años dando clases particulares de matemáticas consiguió una plaza de profesor de física y química en la Escuela Central de Ain (Bourg-en-Bresse) hasta 1804, fecha en la que se convertiría en profesor de análisis matemático en la Escuela Politécnica de París.

En 1808, Napoleón llegó a nombrarle inspector general del sistema universitario francés (puesto que ocuparía hasta su muerte) y ya en 1814 consigue entrar en la Academia de Ciencias de Francia, en la sección de geometría. En contraste con su trayectoria profesional, su vida personal fue complicada y muy difícil, y le llevó a vivir momentos como la muerte de su padre en la guillotina, el fallecimiento de su primera esposa, la separación de su segunda esposa, etc...

Ampère es uno de los [72 científicos e ingenieros franceses ilustres](#) cuyos nombres aparecen encima de los cuatro arcos de la Torre Eiffel, como Foucault, Fourier, Fresnel, Laplace, Lavoisier, Malus o Poisson, entre otros.

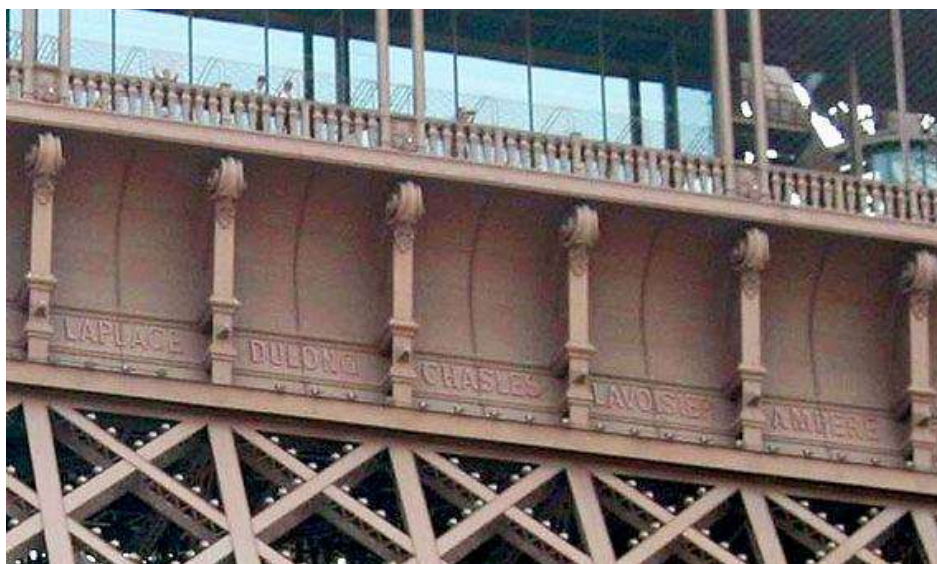


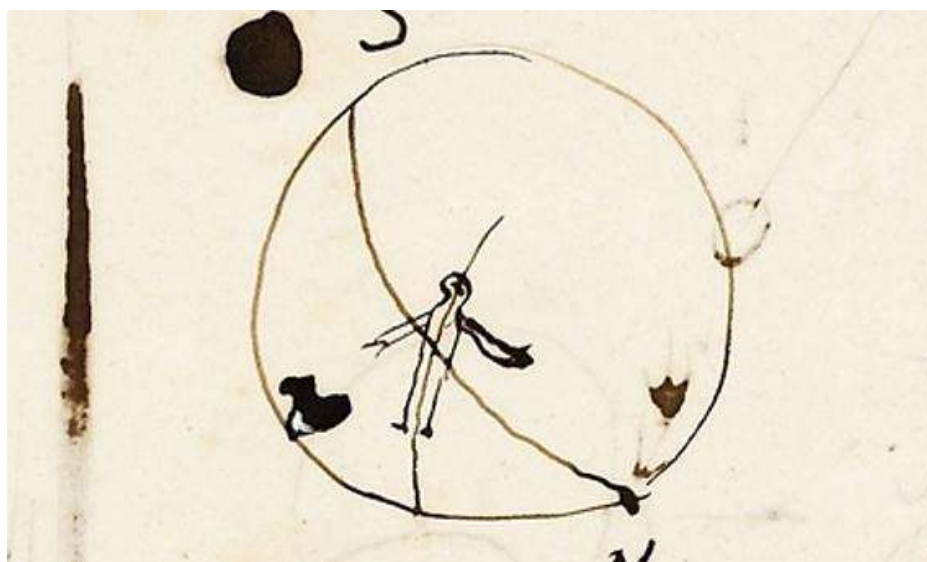
IMAGEN DEL LATERAL DE LA TOUR EIFFEL EN EL QUE ESTÁ ESCRITO EL NOMBRE DE ÁMPERE (EXTREMO DERECHO). FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA COMMONS. AUTOR: RAMA.

André-Marie mostró grandes cualidades para las **matemáticas** y se paseó por la **óptica** y por la **química**, e incluso se le puede calificar como *casi* un buen químico, ya que *casi descubre el cloro, casi descubre el yodo y casi descubre la Ley de Avogadro*, que había sido enunciada 3 años antes pero que él desconocía, hecho por el cual también se la conoce en Francia como *Ley de Avogadro-Ampère*. Aunque en matemáticas realizó algunas aportaciones de cierta relevancia (álgebra, análisis matemático y cálculo de probabilidades), no cabe duda de que su mayor contribución más importante tuvo lugar en el área del electromagnetismo, a la edad de 45 años.

EL CONFLICTUS ELECTRICI Y LA REGLA DEL HOMBRECILLO

En 1820 el danés **Hans Christian Oersted** descubrió que una corriente eléctrica desviaba una aguja imantada situada en sus proximidades. Si la corriente eléctrica era capaz de hacer girar la aguja imantada, Oersted concluyó que esta corriente producía efectos magnéticos y **que la electricidad y el magnetismo no son fenómenos independientes**. Publicó sus resultados en el artículo "*Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticam*" (Experimentos sobre el efecto de una corriente de electricidad sobre la aguja magnética). Ese mismo año, Ampère tuvo noticias del increíble descubrimiento realizado por Oersted, ese "*conflictus electrici*" **que era capaz de hacer que se desviara una aguja imantada**. Oersted había comprobado que la electricidad produce efectos magnéticos. A diferencia de otros científicos franceses que pensaban que los grandes descubrimientos sólo podían realizarse en Francia, Ampère estudió y obtuvo importantes conclusiones de este experimento que, hasta el momento, era un gran descubrimiento, pero nada más. Durante el verano de 1820 repitió el experimento de Oersted y concluyó que si una corriente eléctrica produce efectos magnéticos sobre un imán, "¿por qué no iba a producir efectos magnéticos sobre otra corriente?". En septiembre de ese año expuso sus resultados ante la Academia de Ciencias en varias sesiones. En una de esas charlas presentó **la regla del hombrecillo** ("*reglè du bonhomme*"):

"Este hombrecillo se coloca en el sentido de la corriente (la corriente recorre su cuerpo desde los pies a la cabeza), el hombre mira el punto que nos interesa y extiende su brazo izquierdo de modo que el brazo indica la dirección del campo magnético".

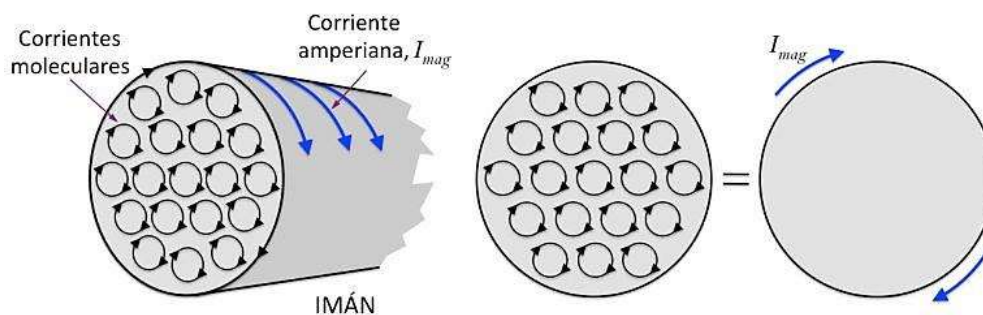


EL "HOMBRECILLO" DE AMPÈRE. CRÉDITOS IMAGEN: FONDOS AMPÈRE. ARCHIVOS DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS, PARÍS.

En otra de las sesiones ante la Academia Ampère anunció un hecho novedoso: era posible la acción mutua entre corrientes sin que interviniera ningún imán. Dos hilos conductores paralelos por los que circulan corrientes eléctricas se atraen o se repelen en función de si los sentidos de las corrientes son iguales u opuestos, respectivamente. Poco tiempo después Ampère formularía la expresión matemática que explicaba estas fuerzas entre corrientes eléctricas.

EL NEWTON DE LA ELECTRICIDAD

En 1826 publicó "*La teoría matemática de los fenómenos electrodinámicos deducida únicamente de la experiencia*", libro en el que afirma que "*el magnetismo es electricidad en movimiento*" y que "los fenómenos magnéticos dependen sólo de la existencia y del movimiento de cargas eléctricas". Ampère explicó la existencia de imanes permanentes introduciendo la idea de que el magnetismo de los imanes permanentes está producido por una pequeña corriente a nivel molecular **que él llamó molécula electrodinámica** y cuyo resultado es una corriente superficial, **la corriente amperiana**, semejante a la corriente real que circula por un solenoide. De este modo, todos los efectos magnéticos se deben al movimiento de cargas eléctricas, tanto a nivel macroscópico como microscópico. El **amperio**, unidad de intensidad de corriente eléctrica, una de las unidades básicas del *Sistema Internacional de Unidades*, se denomina así en su honor.



CORRIENTES AMPERIANAS EN UN IMÁN. CRÉDITOS IMAGEN: A. BELÉNDEZ.

No hay duda que Ampère es uno de los “grandes” del electromagnetismo y fue precisamente otro de los “grandes”, *James Clerk Maxwell* en su *Treatise on Electricity and Magnetism* (Tratado de Electricidad y Magnetismo) quien lo denominó «*el Newton de la electricidad*»:

«La investigación experimental mediante la que Ampère estableció las leyes de la acción mecánica entre corrientes eléctricas es uno de los logros más brillantes de la ciencia. Todo el conjunto, teoría y experimento, parece que hubieran saltado, pleno y completo, desde el cerebro del ‘Newton de la electricidad’. Es perfecta en su forma e intachable en exactitud, y se resume en una fórmula de la que se pueden deducir todos los fenómenos y que debe seguir siendo siempre la fórmula cardinal de la electrodinámica.»

André-Marie Ampère falleció el **10 de junio de 1836** en Marsella donde, a pesar de su lamentable estado de salud, había viajado para realizar una inspección universitaria. Sus restos descansan en el cementerio de Montmartre de París, en una tumba que comparte con su querido y admirado padre Jean-Jacques.

BIBLIOGRAFÍA

Ampère et l’histoire de l’électricité

André-Marie Ampère, Wikipedia (Consultado el 19 de abril de 2017).

Beléndez, A., “La unificación electromagnética: 150 aniversario de las ecuaciones de Maxwell”, *Mètode*, No. 84, 16-21 (2015).

Clerk Maxwell, J., *A Treatise on Electricity and Magnetism* (Clarendon Press, Oxford, 1873).

Díaz-Hellín, J. A., *El gran cambio de la Física. Faraday* (Nivola libros y ediciones. Madrid, 2001).

El Universo Mecánico. Episodio 35: “El campo magnético” (CALTECH, 1985).

Fernández-Rañada, A., “Mi clásico favorito: André-Marie Ampère”, *Revista Española de Física*, Vol. 28, No. 2, 46-50 (2014).

Pérez, M. C., y Varela, P., *Orígenes del electromagnetismo: Oersted y Ampère* (Nivola libros y ediciones. Madrid, 2003).

Udías, A., *Historia de la Física: De Arquímedes a Einstein* (Síntesis. Madrid, 2004).

QUÍMICOS DESTACADOS

Ganador del Premio Nobel en Química 1984:

Robert Bruce Merrifield

Por su desarrollo de la síntesis química en una matriz fija (y, de forma más concreta, por su método de síntesis de polipéptidos y proteínas).

FUENTES: Fisicanet - Biografías y Vidas - Wikipedia - www.mcnbiografias.com



ROBERT BRUCE MERRIFIELD
(1921-2006)

Robert Bruce Merrifield. Bioquímico y profesor universitario. Nació el 15 de junio de 1921 en Fort Worth, Texas y falleció el 14 de mayo de 2006 en Cresskill, Nueva Jersey; ambas localidades en EE. UU.

Fue el hijo único del matrimonio formado por George E. y Lorena Merrifield, quienes se mudaron a California en 1923, cuando su unigénito apenas contaba dos años de edad. Posteriormente se casaría con Elizabeth Furlong, bióloga, con la que procreó seis hijos.

A lo largo de su infancia y adolescencia, el futuro científico residió en numerosas ciudades de dicho estado, por lo que su formación primaria y secundaria se desarrolló en nueve escuelas diferentes.

Pasó luego por dos escuelas de graduado (equivalentes a los centros de bachillerato europeos), hasta que recaló en el instituto de Montebello, donde, en 1939, obtuvo el título de graduado (o bachiller) en Ciencias Químicas. Allí dejó bien patente su interés por los estudios científicos, especialmente la Química y la Astronomía, y tuvo ocasión de realizar pequeños trabajos tecnológicos (como la fabricación de un telescopio) y de tomar parte en una competición científica anual (en la que, a pesar de ser el participante de menos edad, quedó clasificado en segundo lugar).

Inició sus estudios superiores en el Pasadena Junior College. Luego estudió en la Universidad de California (UCLA), donde obtuvo el título de licenciado en Química. Tiempo después volvería a la UCLA para realizar cursos de doctorado. Bajo la tutoría del bioquímico M. S. Dunn, escribió una tesis doctoral sobre el desarrollo de métodos microbiológicos que permitían cuantificar las *pirimidinas* (bases obtenidas por la hidrólisis completa de los ácidos nucleicos), trabajo con el que alcanzó el grado de doctor el 19 de junio de 1949.

Fue investigador auxiliar en la Escuela Médica y docente del Instituto Rockefeller (1949 - 1966) y desde 1966 ocupó la cátedra de bioquímica en esta institución. Durante su estancia en el Instituto Rockefeller realizó trabajos sobre la síntesis química de péptidos en la fase sólida de moléculas de aminoácidos y proteínas. Gracias a sus trabajos se dieron avances en el campo de la bioquímica, la biología molecular, la farmacología y la medicina.

A lo largo de su fecunda trayectoria docente e investigadora, Robert Bruce Merrifield fue distinguido con numerosos reconocimientos nacionales e internacionales. Profesor invitado en la Universidad de Uppsala (Suecia) en 1968, elegido miembro de la National Academy of Sciences en 1972. Además, fue investido doctor *honoris causa* por las universidades de Colorado (1969), Uppsala (1970), Yale (1971), el Newark College of Engineering (1972), el Medical College of Ohio (1972), la Universidad de Colgate (1977) y el Boston College (1984).

Entre los muchos premios y honores que jalonan su carrera, cabe recordar -amén del ya citado Nobel- el premio "Lasker" a la Investigación Médica Básica (1969), el premio "Gairdner" (1970), el premio "Intra-Science" (1970) el premio de la American Chemical Society al Mejor Trabajo Creativo en el campo de la Química Orgánica Sintética (1972), la medalla "Nichols" (1973), el premio "Instrument Specialties Company" de la Universidad de Nebraska (1977), y el II Premio "Alan E. Pierce" del American Peptide Symposium (1979).

Después de una larga enfermedad, Robert Bruce Merrifield muere el domingo 14 de mayo de 2006, a la edad de 84 años, en su casa en Cresskill, New Jersey.

Werner Heisenberg: Relaciones de incertidumbre

ARTÍCULO EN LÍNEA (sac)

En 1927 Werner Heisenberg presentó una serie de fórmulas a las que se han dado varios nombres: "principio de incertidumbre", "principio de indeterminación", "principio de indeterminabilidad", "relaciones de incertidumbre", "relaciones de indeterminación", "relaciones de indeterminabilidad". Esta variedad de nombres no es ajena a la variedad de interpretaciones de las fórmulas de Heisenberg, porque la elección del nombre expresa a menudo una preferencia por un modo de entenderlas. El término alemán es *Unbestimmtheit*, cuya traducción más corriente es "indeterminabilidad". Esta última palabra es bastante adecuada, porque es todo lo neutral que puede ser para que no indique, de momento, si se trata de falta de determinabilidad "subjetiva" u "objetiva", es decir, para que con ella no haya todavía ningún pronunciamiento acerca de si la "indeterminabilidad" es debida a la "naturaleza" de la "cosa misma", a la situación experimental, a la perturbación producida por los instrumentos usados para medir, etc. Elegimos, sin embargo, el término "incertidumbre" porque es el que es de uso ya corriente en la literatura en lengua castellana, y hablamos de "relaciones" de incertidumbre porque se trata de varias fórmulas que expresan relaciones.

La más conocida de las relaciones de incertidumbre se formula del modo siguiente:

$$\Delta p - \Delta q \geq h/4\pi$$

donde "p" y "q" se leen "momento" (a veces, "velocidad") y "posición" respectivamente o, más exactamente, "momento" y "coordenada instantánea de la posición" respectivamente de un electrón o cualquiera otra de las partículas elementales subatómicas, y "h" se lee "constante de Planck". "Δp" y "Δq" se leen "coeficiente de desviación del valor medio del momento en un instante dado" y "coeficiente de desviación del valor medio de la posición en un instante dado" respectivamente.

Ello significa que si se mide con máxima precisión una de tales coordenadas no se puede obtener simultáneamente un valor preciso para la otra coordenada. Dicho en los términos que se han hecho populares desde la formulación de dicha relación de incertidumbre: cuanto más exactamente se determina la velocidad (momento) de una partícula, tanto menos exactamente puede determinarse la posición de la misma partícula, y viceversa; o sea, no se puede determinar simultáneamente con la misma precisión la velocidad (momento) y posición de una partícula subatómica.

Hay otras relaciones de incertidumbre, tales como la expresada en la fórmula:

$$\Delta E - \Delta t \geq h/4\pi$$

donde "ΔE" se lee "desviación del valor medio de la energía" y "Δt" se lee "desviación del valor medio de la determinación del tiempo". Aquí se muestra la imposibilidad de determinar simultáneamente con la misma precisión el valor de la energía y la coordenada temporal; cuanto más precisa es la medida del primero tanto menos precisa es la del segundo, y viceversa. Ahora bien, nos atendremos aquí, como ejemplo de las relaciones de incertidumbre de Heisenberg, sólo a la primera relación, es decir, la que describe la relación entre determinación de momento y posición de una partícula elemental subatómica, por ser esta relación la que ha servido principalmente de base a muchas discusiones entre físicos y filósofos, y por ser ella la que es usualmente (aunque incorrectamente) citada como "el principio de incertidumbre" o "el principio de indeterminación". Para abreviar, llamaremos a esta relación simplemente "relación de incertidumbre".

Se ha considerado a menudo tal relación como una prueba de que hay indeterminismo en el universo físico. Según ello, el determinismo que aparece en el mundo macrofísico es sólo un límite del indeterminismo en el mundo microfísico. En otros términos, se ha dicho que en el mundo microfísico rigen leyes estadísticas y no leyes deterministas; por tanto, que en el mundo macrofísico deben de regir asimismo leyes estadísticas, pero que dado el número elevado de partículas que intervienen en las relaciones macrofísicas éstas pueden considerarse como prácticamente regidas por leyes deterministas.

Por consiguiente, el determinismo sería, según esta interpretación, una "aproximación"; en principio no habría determinismo, pero lo habría a todos los efectos prácticos (de modo análogo, o aunque inverso, a como se considera euclidiano el espacio para mediciones efectuadas en la superficie de la Tierra aun cuando se considere no euclidiano el espacio cósmico; en este caso, el espacio en la superficie de la Tierra sería en principio no euclidiano, pero sería euclidiano para todos los efectos prácticos).

Se ha llegado asimismo a decir que la relación de incertidumbre de Heisenberg constituye una prueba no sólo de que hay en el universo físico indeterminación, sino inclusive "libertad" o cuando menos "un principio de libertad", pero ello es evidentemente ir demasiado lejos o, mejor dicho, es un caso de μετάβασις βίς ἄλλο γένος o "transposición a otro género".

Las interpretaciones anteriores (de las que excluimos, por las razones indicadas, la última) son llamadas "interpretaciones reales", es decir, interpretaciones de la relación de incertidumbre según las cuales ésta expresa algo que acontece efectivamente en la realidad (subatómica). Ello significa que no hay en la relación de referencia nada "subjetivo" y que, por consiguiente, no puede atribuirse la "indeterminación" a la "interferencia" del observador en la realidad física. El rechazo de todo "subjetivismo" se funda en el reconocimiento de que no hay nada "subjetivo" en la imposibilidad de medir con precisión dos cantidades físicas correlacionadas; tal imposibilidad es concebida como una consecuencia de las leyes fundamentales estadísticas de la mecánica cuántica dentro de la cual han sido formuladas las relaciones de incertidumbre.

Otro grupo de interpretaciones admite que la relación de incertidumbre es una prueba de indeterminismo, pero liga este último a una "intervención" del observador en el mundo subatómico. Estas interpretaciones destacan la interacción entre el observador y lo observado y ponen de relieve que, en principio, ello sucede con toda medición física.

Frente a los que han acentuado la posición indeterminista, hay los que han proclamado que la relación de incertidumbre no prueba, o no prueba todavía, que haya indeterminismo en el mundo físico. Varias son las posiciones adoptadas al respecto; mencionaremos brevemente algunas de las más destacadas.

Ciertos autores han indicado que la idea de que hay interacción entre el observador y lo observado prueba justamente la contrario de lo que han pretendido demostrar algunos de los que han defendido tal idea, es decir, prueba que el supuesto indeterminismo es sólo resultado de una “intervención”; si ésta pudiese eliminarse, se eliminaría el indeterminismo.

Otros autores han indicado que se ha cometido una confusión al equiparar “determinismo” y “predecibilidad”. Esta última no es una condición necesaria y suficiente de un sistema determinista. No puede, en efecto, decirse que si un sistema es determinista, todos sus estados son predecibles. Pueden serlo y pueden no serlo; por tanto, el que no lo sea no es razón suficiente para concluir que el sistema no es determinista.

Otros autores han expresado la idea de que, puesto que las relaciones de incertidumbre están ligadas a la mecánica cuántica, una mecánica subcuántica eliminaría las relaciones de referencia, o las mantendría únicamente como parte de un lenguaje exclusivamente aplicable al nivel cuántico. Einstein expresó la convicción de que, *a pesar de todo*, se alcanzará a ver un día que no hay indeterminismo. L. de Broglie (que primero defendió la interpretación que hemos llamado “real” de las relaciones de indeterminación) y, sobre todo, David Bohm, han postulado un nivel subcuántico del tipo antes aludido. En tal nivel subcuántico se suponen “parámetros escondidos” que restablecen el determinismo (en el sentido de sistema un teorema de Johann (John) von Neumann según el cual no se puede suplementar la teoría cuántica introduciendo tales “parámetros escondidos”, este teorema está formulado justamente en el nivel cuántico, de modo que tanto de Broglie como Bohm no consideran como un obstáculo insuperable el teorema en cuestión.

Finalmente, otros autores han indicado que no es legítimo extraer conclusiones de las relaciones de incertidumbre en cuanto a la cuestión del “determinismo” o “indeterminismo” y menos aún en cuanto a la supuesta eliminación del “principio de causalidad” a consecuencia de las relaciones, por la sencilla razón de que los términos “momento” y “posición” usados en mecánica cuántica no tienen el mismo sentido del que tienen tales términos en la mecánica clásica. Estos autores han hablado a veces de una “lógica cuántica”, distinta de la “clásica”. Contra ello se ha alegado que no hay semejante “lógica”, y que las relaciones de incertidumbre son expresables dentro del cuadro del formalismo matemático “clásico”.

Las cuestiones suscitadas por las relaciones de incertidumbre de Heisenberg son más complejas de lo que puede hacer pensar la anterior exposición. En las disputas entre la llamada “escuela de Copenhague” (Niels Bohr y otros) y los que se han opuesto por diversos motivos a la misma hay numerosos aspectos que no pueden aclararse sin una larga y paciente presentación técnica de los problemas en cuestión. Además, no siempre las posiciones están tan clara y tajantemente delimitadas como lo hemos indicado arriba.

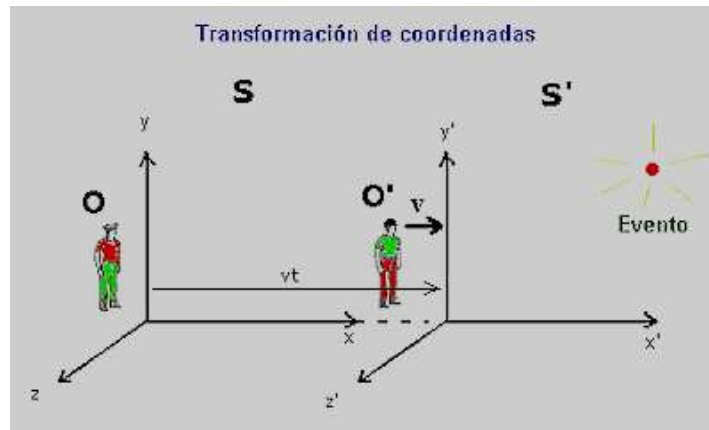
LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 8)

Las transformaciones de Lorentz

Versión de la publicación hecha por **ARMANDO MARTÍNEZ TÉLLEZ** el 18 Marzo de 2009

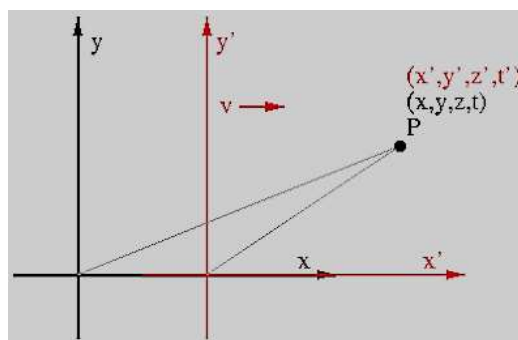
Documento en línea: <http://teoria-de-la-relatividad.blogspot.com/2009/03/18-el-calculo-tensorial>

Conforme nos vamos familiarizando más y más con las consecuencias de los postulados de Einstein, se vuelve deseable obtener fórmulas de carácter general que nos permitan obtener toda la información que describa los eventos analizados por dos observadores en movimiento relativo el uno con respecto al otro, dos observadores situados en dos marcos de referencia distintos S y S' (se acostumbra denotar al observador en reposo como un observador colocado en el marco de referencia S mientras que el observador móvil desplazándose a una velocidad V está puesto en el marco de referencia designado como S'):



Tales ecuaciones de transformación de carácter general de un marco de referencia a otro fueron enunciadas por vez primera no por Einstein sino por el físico Lorentz, razón por la cual reciben el nombre de **ecuaciones de transformación de Lorentz**.

Para la derivación de las ecuaciones de transformación, en ambos marcos de referencia se centrará la atención sobre un *evento común* descrito por ambas personas, el cual tendrá coordenadas (x, y, z, t) en el marco de referencia S y coordenadas (x', y', z', t') en el marco de referencia S' :



Por simplicidad en la derivación de las ecuaciones de transformación, ambos marcos de referencia son seleccionados de modo tal que sus orígenes (el punto O en el marco de referencia de S y el punto O' en el marco de referencia de S') coincidan en los tiempos $t=0$ y $t'=0$.

Supóngase que cuando los orígenes de ambos marcos de referencia coinciden se dispara un pulso de luz en el origen común de ambos. Por el segundo postulado de la Teoría Especial de la Relatividad, este pulso de luz se propagará con la misma velocidad tanto dentro del marco de referencia S como dentro del marco de referencia S' . Este es precisamente el punto clave para poder obtener la transformación de un marco de referencia a otro, el hecho de que la velocidad de la luz c que debe ser la misma en ambos marcos de referencia, tanto para el marco de referencia S :

$$c = x / t$$

$$x = ct$$

como para el marco de referencia S' :

$$c = x' / t'$$

$$x' = ct'$$

¿Cuál es el tipo de transformación que estamos buscando? Si recordamos la derivación de los resultados preliminares sobre los fenómenos de la dilatación del tiempo y la contracción de longitud, resulta claro que las transformaciones que estamos buscando deben ser transformaciones **lineales**. Estando fija la velocidad V a la cual se desplaza el marco de referencia S' , si por la dilatación del tiempo medido en S' cuando se mide en S requiere de la aplicación de un *factor de corrección constante* (esto es, si la velocidad V es tal que cuando un lapso de tiempo medido en S' es de 10 segundos entonces el lapso de tiempo medido en S es de 15 segundos, con lo cual al mantenerse *constante* el factor de corrección entonces un lapso de tiempo de 20 segundos medido en S' equivaldrá a un lapso de tiempo de 30 segundos medido en S del mismo modo que un lapso de tiempo de 30 segundos medido en S' equivaldrá a un lapso de tiempo de 45 segundos medido en S) el factor de corrección debe ser una simple constante multiplicativa cuyo valor depende únicamente de la velocidad relativa V entre ambos marcos de referencia, la cual suponemos constante. Si el factor de corrección no fuera constante, si la dilatación del tiempo de un marco de referencia a otro no aumentara en forma directamente proporcional entre ellos, entonces la transformación que requeriríamos sería una transformación de carácter no-lineal. Esto en lo que concierne a la dilatación del tiempo. Y en lo que concierne a la contracción de longitud, también allí al descubrir el fenómeno de la contracción de longitud encontramos que el factor de corrección requerido era una constante multiplicativa. En ambos casos, necesitamos de transformaciones lineales. Si las transformaciones no fuesen lineales, una longitud x_2-x_1 medida en el marco de referencia S dependería de la selección del origen del marco de referencia, y un intervalo de tiempo t_2-t_1 dependería de cuándo el tiempo fue seleccionado para tener un valor de cero; en cierta forma la no-linearidad nos llevaría de regreso hacia los conceptos del tiempo absoluto y la distancia absoluta. Por otro lado, puesto que el movimiento relativo entre ambos marcos de referencia S y S' ocurre únicamente en la dirección de los ejes de las equis (x), las coordenadas y , y z deben permanecer iguales, o sea $y = y'$ y $z = z'$.

Cuando ocurre el evento en el cual el pulso luminoso (disparado cuando los orígenes O y O' de ambos marcos de referencia coincidían) llega al punto P , de acuerdo con la perspectiva del observador en S el marco de referencia móvil S' se ha desplazado hacia la derecha una distancia de Vt en un tiempo t medido por el observador en S . Pero también desde la perspectiva del observador en S , una vara de medir llevada consigo por S' a lo largo del eje de las equis (x) se ha contraído por un factor de corrección constante que llamaremos a . Para el observador fijo, por lo tanto, la relación entre su marco de referencia y el marco de referencia móvil debe ser:

$$x = ax' + bt'$$

$$x = a\{x' + (b/a)t'\}$$

en donde a y b son simples constantes multiplicativas (factores *lineales* que son independientes de x' y t').

Así como los fenómenos de la relatividad se vuelven cada vez más evidentes a velocidades cercanas a la velocidad de la luz, algo que también debe ser cierto es que a bajas velocidades las ecuaciones de transformación que hemos escrito arriba se deben reducir a los resultados clásicos que ya conocemos, las *transformaciones de Galileo* basadas en la noción del tiempo absoluto y el espacio absoluto:

$$x = x - Vt$$

En otras palabras, para valores bajos de V/c , a debe acercarse a 1 y b/a debe acercarse a V , la transformación relativista se debe reducir a la transformación clásica para bajas velocidades de V . Esto nos permite escribir la transformación relativista como:

$$x = a\{x' + Vt'\}$$

La *transformación inversa* debe tener la misma forma, excepto por el cambio de signo involucrado por el hecho de que el marco de referencia S se está desplazando hacia la izquierda mientras que el marco de referencia S' permanece estático.

$$x' = a\{x - Vt\}$$

Pero ya se había señalado que, por el segundo postulado de la Teoría de la Relatividad:

$$x = ct$$

$$x' = ct'$$

Sustituyendo estas dos relaciones tanto en la transformación de S' a S como en la transformación inversa de S a S' , obtenemos lo siguiente:

$$ct = a (ct' + Vt')$$

$$ct = a (c + V) t'$$

y:

$$ct' = a (ct - Vt)$$

$$ct' = a (c - V) t$$

Eliminando t de ambas ecuaciones obtenemos lo siguiente:

$$ct' = a(c - V)(1/c) a(c + V)t'$$

$$c^2 t' = a^2(c^2 - V^2)t'$$

De lo cual obtenemos para a lo siguiente:

$$a^2 = c^2 / (c^2 - V^2)$$

$$a^2 = 1 / (1 - V^2/c^2)$$

$$a = 1 / \sqrt{1 - V^2/c^2}$$

Este resultado nos debería de ser ya familiar; a es el mismo factor de corrección γ que habíamos obtenido anteriormente. En pocas palabras, $a = \gamma$. Con esto:

$$x = \gamma\{x' + Vt'\}$$

Podemos obtener la ecuación de transformación para el tiempo de la ecuación

$$x' = a\{x - Vt\}$$

usando

$$x = a\{x' + Vt'\}$$

para t :

$$x' = a [a(x' + Vt') - Vt]$$

de lo cual:

$$t = at' + (a - 1/a)(x'/V)$$

$$t = a(t' + Vx'/c^2)$$

Resumiendo, y empleando el símbolo γ en lugar de a , para cambiar del marco de referencia S' que se está moviendo de izquierda a derecha a una velocidad V al marco de referencia S del observador *estacionario*, las ecuaciones de transformación de Lorentz son:

$$x = \gamma(x' + Vt')$$

$$y = y'$$

$$z = z'$$

$$t = \gamma(t' + Vx'/c^2)$$

Podemos obtener la **transformación inversa** para cambiar del marco de referencia S al marco de referencia S' directamente de las anteriores ecuaciones. De la primera ecuación y de la cuarta ecuación, podemos reescribirlas en forma tal que tanto la variable x' como la variable t' puedan ser despejadas por medio de ecuaciones simultáneas (por medio de determinantes aplicando la regla de Cramer o cualquier otra técnica matemática del gusto del estudiante):

$$x' + Vt' = x/\gamma$$

$$(V/c^2)x' + t' = t/\gamma$$

Es así como obtenemos el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$x' = \gamma(x - Vt)$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \gamma(t - Vx/c^2)$$

Obsérvese que, exceptuando por la diferencia entre los signos “+” y “-” entre la primera y la cuarta ecuación de ambas transformaciones, ambas transformaciones son completamente simétricas. La diferencia en el signo simplemente indica que mientras que para el observador en S la persona en S' se está moviendo en una dirección positiva (hacia la derecha), para la persona en S' el observador en S se está moviendo en sentido contrario, en una dirección negativa (hacia la izquierda).

En virtud de que se requiere algo de práctica para poder adquirir cierta destreza en el empleo de las transformaciones de Lorentz para la resolución de problemas, a continuación veremos algunos ejercicios que nos darán una familiaridad en la transformación de coordenadas de un sistema de referencia a otro. Se observará que estas transformaciones de coordenadas no son muy diferentes a las transformaciones (clásicas) de coordenadas de Galileo, excepto que las fórmulas que empleamos aquí se basan en la validez de los dos postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.

PROBLEMA: Para un observador O un destello de luz sale del punto $x=100$ kilómetros, $y=20$ kilómetros, $z=30$ kilómetros en un tiempo $t=0.0005$ segundo. ¿Cuáles son las coordenadas del evento para un segundo observador O' que se mueve con respecto al primero a lo largo del eje común $x-x'$ a una velocidad de $V=-0,8c$?

El factor de corrección en este caso es:

$$\gamma = 1 / \sqrt{1 - V^2/c^2} = 1 / \sqrt{1 - (-0,8)^2} = 1 / 0,6 = 1,667$$

De las transformaciones de Lorentz para pasar del sistema de referencia S al sistema de referencia S' tenemos entonces lo siguiente:

$$\begin{aligned} x' &= \gamma(x - Vt) = (1,667)[100 \text{ Km} - (-0,8) (3 \cdot 10^8 \text{ m/seg}) (5 \cdot 10^{-4} \text{ seg})] = 367 \text{ Km} \\ y' &= y = 20 \text{ Km} \\ z' &= z = 30 \text{ Km} \\ t' &= \gamma(t - Vx/c^2) = (1,667)[5 \cdot 10^{-4} \text{ seg} - (-0,8c) (100 \text{ Km}) / c^2] = 12,8 \cdot 10^{-4} \text{ seg} \end{aligned}$$

De esta manera, el evento tiene las siguientes coordenadas:

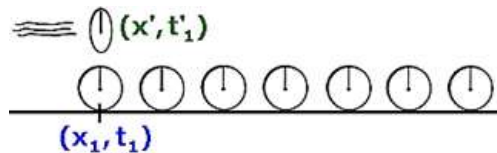
En S : $(x, y, z, t) = (100 \text{ Km}, 20 \text{ Km}, 30 \text{ Km}, 5 \cdot 10^{-4} \text{ seg})$

En S' : $(x', y', z', t') = (367 \text{ Km}, 20 \text{ Km}, 30 \text{ Km}, 12,8 \cdot 10^{-4} \text{ seg})$

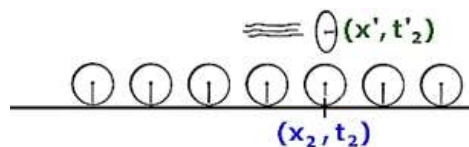
En la mayoría de los problemas relativistas, más que obtener las coordenadas de un mismo evento visto en dos marcos de referencia distintos, en lo que realmente estamos interesados es en obtener la diferencia entre las coordenadas de dos eventos distintos y comparar dicha diferencia de un marco a otro.

PROBLEMA: Derivar, empleando las transformaciones de Lorentz, la fórmula para la dilatación del tiempo, especificando las coordenadas de cada evento involucrado en el análisis.

Es suficiente considerar únicamente dos eventos para la resolución de este problema. El *primer evento* es aquél en el cual los relojes de S y S' están el uno frente al otro, sincronizados:



El *segundo evento* es aquél en el cual, de acuerdo con el observador en el sistema S , el reloj en S' se ha movido de una posición x_1 a una posición x_2 en su eje de coordenadas:



Obsérvese que para el reloj viajero la coordenada posición x' dentro de su marco de referencia S' no cambia en lo absoluto, ya que viaja a una velocidad V (con respecto al sistema de referencia S) llevando consigo su sistema de referencia.

Sea $\Delta t' = t'_2 - t'_1$ el intervalo de *tiempo propio* medido dentro del marco de referencia S' en un mismo punto fijo x'_0 dentro del marco de referencia S' . El intervalo de tiempo Δt entre los dos eventos que corresponde al marco de referencia S puede ser obtenido de las ecuaciones de transformación de Lorentz:

$$\begin{aligned} t_2 &= \gamma(t'_2 + V x'_0/c^2) = \gamma(t'_2 + V x'_0/c^2) \\ t_1 &= \gamma(t'_1 + V x'_0/c^2) = \gamma(t'_1 + V x'_0/c^2) \\ \Delta t &= t_2 - t_1 \\ \Delta t &= \gamma(t'_2 + V x'_0/c^2) - \gamma(t'_1 + V x'_0/c^2) \\ \Delta t &= \gamma(t'_2 - t'_1) \\ \Delta t &= \gamma \Delta t' \end{aligned}$$

Este es el fenómeno relativista de la dilatación del tiempo. Hemos obtenido directamente a partir de las transformaciones de Lorentz la relación para la dilatación del tiempo de un reloj. La resolución del problema requirió determinar los eventos sobre los cuales se llevaría a cabo la transformación de las coordenadas. Una vez que se han logrado determinar los eventos, el problema está prácticamente resuelto.

PROBLEMA: Derivar, empleando las transformaciones de Lorentz, la fórmula para la contracción de longitud.

Considérese una vara de medición cuyos extremos en el marco de referencia S' están identificados como x'_2 y x'_1 . La longitud propia L_0 de la vara de medición dentro del marco de referencia S' será:

$$L_0 = x'_2 - x'_1$$

La longitud de esta vara de medición, medida en el marco de referencia S con ambos extremos medidos en el mismo tiempo t_0 , en S será:

$$L = x_2 - x_1$$

Usando las relaciones de transformación de Lorentz, tenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned} x'_2 &= \gamma(x_2 - Vt_0) = \gamma(x_2 - Vt_0) \\ x'_1 &= \gamma(x_1 - Vt_0) = \gamma(x_1 - Vt_0) \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} x'_2 - x'_1 &= \gamma(x_2 - Vt_0) - \gamma(x_1 - Vt_0) \\ x'_2 - x'_1 &= \gamma(x_2 - x_1) \\ x_2 - x_1 &= (x'_2 - x'_1) / \gamma \\ L &= L_0 / \gamma \end{aligned}$$

Este es el fenómeno relativista de la contracción de longitud.

Las transformaciones de Lorentz nos preparan para un nuevo efecto relativista que no habíamos encontrado previamente: *la desincronización relativista de los relojes*.

PROBLEMA: Considérense dos relojes sincronizados que están puestos en lugares diferentes x'_1 y x'_2 dentro del marco de referencia S' al cual consideramos el marco de referencia móvil. ¿Cuáles serán los tiempos dados por dichos relojes en el tiempo t_0 dentro del marco de referencia S ?

En los problemas anteriores, teníamos puestos dos o más relojes sincronizados en el marco de referencia fijo S , pero teníamos puesto un solo reloj en el marco de referencia móvil S' . Ahora vamos a complicar un poco más esa situación, con dos relojes colocados en el marco de referencia móvil *en lugares diferentes*. Supongamos que hay un reloj A puesto en la coordenada x'_1 del marco de referencia móvil y otro reloj B puesto en la coordenada x'_2 del mismo marco de referencia.

De las ecuaciones de transformación de Lorentz tenemos lo siguiente para dos relojes diferentes puestos en el marco de referencia móvil S' :

$$\begin{aligned} t'_A &= \gamma(t_0 + V x_1/c^2) \\ t'_B &= \gamma(t_0 + V x_2/c^2) \end{aligned}$$

Entonces los tiempos de los *relojes desincronizados* dentro del marco de referencia S , relojes de S que están sincronizados en S' , estarán relacionados de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} t'_A - t'_B &= \gamma(x_2 - x_1)(V/c^2) \\ t'_A - t'_B &= L_0 V/c^2 \end{aligned}$$

en donde $L_0 = \gamma(x_2 - x_1) = x'_2 - x'_1$ es la *distancia propia* entre los dos relojes situados dentro del marco de referencia S' .

Este resultado que acabamos de obtener tiene implicaciones mucho más profundas de lo que aparentan a primera vista. **Dos relojes separados por una distancia L_0 y sincronizados dentro del marco de referencia en el que se encuentran se verán desincronizados en un marco de referencia S' en el que se estén moviendo a una velocidad V , con el reloj perseguidor retrasado por un tiempo $L_0 V/c^2$.** Esto significa que *dos eventos diferentes que ocurran a un mismo tiempo en un marco de referencia S' ocurrirán en tiempos diferentes en un marco de referencia S* . En efecto, dos eventos diferentes que sean simultáneos dentro de un marco de referencia S *no serán simultáneos* para un observador que viaje en un marco de referencia S' del mismo modo que dos eventos diferentes que sean simultáneos dentro de un marco de referencia S' *no serán simultáneos* para un observador que viaje en un marco de referencia S .

Esto nos confirma algebraicamente lo que ya habíamos visto geoméricamente en nuestra introducción a los diagramas espacio-tiempo de Minkowski, el hecho de que, relativísticamente hablando, **no existe la simultaneidad absoluta**. La falta plena de entendimiento de este hecho es lo que da pie a falsos razonamientos que conducen a paradojas y confusiones entre quienes empiezan sus estudios de relatividad por vez primera.

Los problemas relativistas de contracción de longitud en los que todo se resuelve con la simple aplicación de la fórmula $L=L_0\sqrt{1 - V^2/c^2}$ son problemas sencillos que involucran meramente una separación *espacial* de las coordenadas, mientras que los problemas relativistas en los que simplemente se busca una dilatación del tiempo son problemas sencillos que involucran meramente una separación *temporal* de las coordenadas. Es importante establecer claramente la diferencia profunda entre el concepto de la “separación espacial de las coordenadas” y “longitud”. Un error común en la solución de problemas consiste en simplemente multiplicar o dividir un determinado intervalo espacial por el término $\sqrt{1 - V^2/c^2}$. Esta aproximación es válida si se trata de hallar relaciones entre longitudes, entendiéndose por longitud algo como x_2-x_1 . Sin embargo, si se trata de un intervalo espacial entre dos acontecimientos *que no tienen lugar simultáneamente*, la respuesta se obtiene utilizando la técnica de substracción en coordenadas de Lorentz y no multiplicando o dividiendo la expresión espacial original por $\sqrt{1 - V^2/c^2}$. Del mismo modo, si los observadores O y O' miden la separación temporal entre dos acontecimientos que para ambos observadores tienen lugar *en diferentes sitios*, estas separaciones temporales no se relacionan simplemente multiplicando o dividiendo por $\sqrt{1 - V^2/c^2}$. La resolución de los siguientes problemas hará más claro lo que se acaba de afirmar, y será obvio que no basta con simplemente multiplicar o dividir por el término $\sqrt{1 - V^2/c^2}$ para resolver problemas relativistas. *Es necesario aplicar las transformaciones de Lorentz.*

PROBLEMA: Para un observador O, dos acontecimientos están separados en el espacio y en el tiempo por 600 metros y por $8 \cdot 10^{-7}$ segundo. ¿Con qué velocidad debe moverse un observador O' con respecto a O para que los acontecimientos aparezcan simultáneos a O'?

Establecemos la diferencia de tiempos de acuerdo con la transformación de Lorentz:

$$t' = \gamma(t - Vx/c^2)$$

La diferencia de tiempos será:

$$t'_2 - t'_1 = \gamma(t_2 - Vx_2/c^2) - \gamma(t_1 - Vx_1/c^2)$$

Para que los dos acontecimientos aparezcan simultáneos a, se requiere que $t'_2 = t'_1$. Entonces:

$$0 = \gamma(t_2 - Vx_2/c^2) - \gamma(t_1 - Vx_1/c^2)$$

$$t_2 - t_1 = V/c^2 (x_2 - x_1)$$

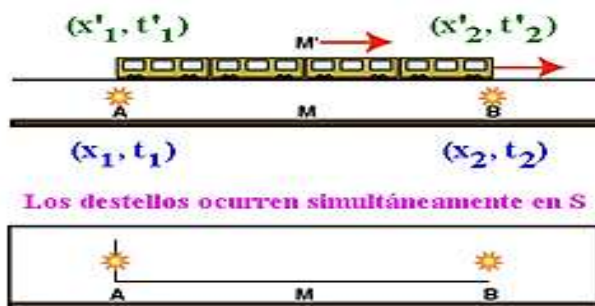
$$8 \cdot 10^{-7} \text{ segundo} = (V/c) (600 \text{ metros} / 3 \cdot 10^8 \text{ m/seg})$$

$$V/c = 0,4$$

$$V = 0,4 c$$

PROBLEMA: Un tren de media milla de longitud (medida por un observador que viaja dentro del tren) se mueve a 100 millas/hora. Dos destellos de luz inciden simultáneamente en los extremos del tren para un observador en tierra. ¿Cuál es la diferencia de tiempo entre estos eventos para un observador O' que viaja en el tren?

Supongamos que para el observador O en tierra se asignan las coordenadas (x_1, t_1) y (x_2, t_2) a los dos eventos, mientras que para el viajero O' que va en el tren las coordenadas correspondientes de los dos eventos son (x'_1, t'_1) y (x'_2, t'_2) . Entonces la situación es la siguiente



Convertimos primero las millas por hora a millas por segundo tanto para la velocidad del tren como para la velocidad de la luz tomando en cuenta que una milla equivale a 1,609 kilómetros:

$$V = (100 \text{ millas/hora}) (1 \text{ hora} / 3600 \text{ segundos}) = 2.78 \cdot 10^{-2} \text{ millas/segundo}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/seg} / (1 \text{ milla} / 1609 \text{ metros}) = 1.86 \cdot 10^5 \text{ millas/segundo}$$

Para este problema:

$$V/c = (2.78 \cdot 10^{-2} \text{ millas/segundo}) / (1.86 \cdot 10^5 \text{ millas/segundo}) = 1.495 \cdot 10^{-7}$$

y el factor $\gamma = 1 / \sqrt{1 - V^2/c^2}$ para fines prácticos lo podemos tomar como igual a la unidad.

Establecemos ahora la diferencia de tiempos de acuerdo con la transformación de Lorentz para pasar del sistema de referencia S' al sistema de referencia S:

$$t = \gamma(t' + Vx' / c^2)$$

La diferencia de tiempos entre los dos acontecimientos (los dos destellos de luz) de acuerdo con el observador S será:

$$t_2 - t_1 = \gamma (t'_2 + V x'_2/c^2) - \gamma (t'_1 + V x'_1/c^2)$$

$$t_2 - t_1 = (t'_2 - t'_1) + (V/c^2) (x'_2 - x'_1)$$

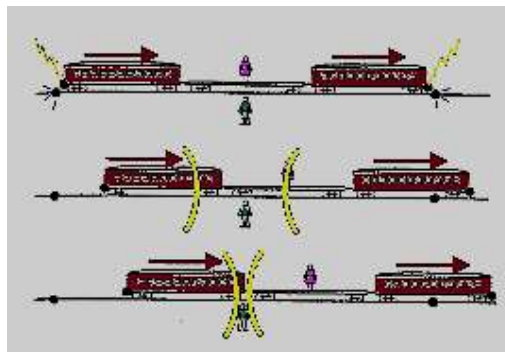
Si los dos destellos inciden simultáneamente en los extremos del tren para un observador en tierra (ocurriendo al mismo tiempo) entonces $t_1 = t_2$ y:

$$0 = (t'_2 - t'_1) + \{(2,78 \cdot 10^{-2} \text{ milla/seg}) / (1,86 \cdot 10^5 \text{ millas/seg})^2\} (0,5 \text{ milla})$$

$$t'_2 - t'_1 = -4,02 \cdot 10^{-3} \text{ segundo} \quad (\text{¡Obsérvese el signo menos!})$$

El signo menos obtenido en la respuesta nos indica que para el observador viajero que va en el tren el acontecimiento 1 (en el punto **A** en la figura) ocurre *después* que el acontecimiento 2 (en el punto **B** en la figura).

Anteriormente al estudiar los diagramas espacio-tiempo de Minkowski ya habíamos hablado acerca de la introducción típica con la que varios textos presentan la ausencia de simultaneidad entre dos eventos, con un marco de referencia S de un observador situado a un lado de las vías del ferrocarril justo a la mitad de dos torres de luz que se activan en forma sincronizada (al mismo tiempo) emitiendo dos pulsos luminosos de las dos torres de luz usando relojes sincronizados en el marco de referencia de S para lanzar los pulsos luminosos en forma tal que el estallido de uno de los pulsos luminosos coincide justo con el extremo delantero del ferrocarril y el estallido del otro pulso luminoso coincidirá justo con el extremo trasero del ferrocarril:



De acuerdo con la explicación que dan en dichos libros, el observador en tierra situado a un lado de las vías del ferrocarril en el marco de referencia S recibe los dos pulsos luminosos al mismo tiempo, y por lo tanto concluye que ambos eventos fueron simultáneos dentro de su marco de referencia, pero a causa de la velocidad finita de la luz y en virtud de que el pasajero del ferrocarril está en movimiento, uno de los pulsos luminosos le llega primero que el otro, y el pasajero concluye que los destellos no ocurrieron al mismo tiempo, que no fueron simultáneos, dada la diferencia de tiempos en que tardan en llegarle los dos rayos de luz a su plataforma móvil, y por lo tanto para él los eventos no son simultáneos en su marco de referencia S'. **Sin embargo**, ya se había señalado que esta explicación es una explicación simplista y en cierta forma errónea porque no toma en cuenta para nada los verdaderos efectos relativistas de pérdida de simultaneidad que hemos visto arriba, y como acabamos de ver en los problemas que se han resuelto la pérdida en la simultaneidad no se debe simplemente a la velocidad finita de la luz. Efectivamente, hay una diferencia de tiempos en la llegada de los dos pulsos luminosos al observador viajero que está en el ferrocarril, pero también hay una pérdida de simultaneidad *real* que no es ocasionada por la velocidad finita de la luz sino por efectos de índole relativista, y para poder calcular numéricamente ésta pérdida relativista de simultaneidad es necesario identificar a los dos *eventos* que ocurren simultáneamente en el marco de referencia S y calcular las coordenadas (x' , t') de cada uno de dichos eventos (o mejor dicho, las diferencias entre las coordenadas) para S' de acuerdo con las transformaciones de Lorentz.

Si queremos agregarle a todo esto lo que el viajero situado a la mitad de los vagones del ferrocarril *ve* entonces tenemos que llevar a cabo cálculos adicionales en base a la velocidad finita de la luz, lo cual viene a complicar el problema. Si el viajero pudiese estar mágicamente *al mismo tiempo* en ambos extremos del tren por algún milagro de ubicuidad (como el que se le atribuye a algunos santos) de modo tal que la luz de ambos destellos no tenga que recorrer ni siquiera un milímetro para que el viajero los vea justo cuando ocurren frente a él, *de cualquier manera vería a un destello ocurrir antes que el otro*, y la diferencia de tiempos entre ambos acontecimientos sería la misma predicha por las transformaciones de Lorentz. Esto ya no tiene nada que ver con el tiempo finito de la velocidad de la luz sino con el hecho de que **relojes que están sincronizados en un marco de referencia se salen fuera de sincronía en otro marco de referencia porque el tiempo no es absoluto**. Hay una distinción bastante clara entre *ver* un acontecimiento y medir las coordenadas del mismo, del mismo modo que hay una distinción bastante clara entre *ver* dos acontecimientos que nos parecen o no nos parecen ser simultáneos y *medir* la pérdida de simultaneidad a causa de los efectos relativistas.

PROBLEMA: (a) Un observador O' se mueve con una velocidad $V=0,8c$ respecto a otro observador O . Los relojes se ajustan de tal manera que $t=t'=0$ en $x=x'=0$. Si para O un destello de luz sale en $x=50$ metros y $t=2 \cdot 10^{-7}$ segundo, ¿cuál es el tiempo de este acontecimiento medido por O' ? (b) Si un segundo destello aparece en $x'=10$ metros y $t'=2 \cdot 10^{-7}$ segundo para el observador O' , ¿cuál será el intervalo de tiempo entre los dos acontecimientos medido por O ? (c) ¿Cuál es la separación espacial entre los dos acontecimientos medida por O' ? (d) ¿Cuál es la separación espacial entre los dos acontecimientos medida por O ?

(a) Este parte del problema involucra una transformación a una coordenada de tiempo t' que se lleva a cabo en forma directa con una de las ecuaciones de transformación de Lorentz:

$$t' = \gamma(t - Vx/c^2)$$

La evaluación de γ nos da:

$$\gamma = 1 / \sqrt{1 - V^2/c^2} = 1 / \sqrt{1 - (0,8)^2} = 1 / \sqrt{0,36} = 1/0,6 = 1,667$$

Entonces:

$$t' = (1,667) [2 \cdot 10^{-7} \text{ segundo} - (0,8c) (50 \text{ metros})/c^2]$$

$$t' = (1,667) [2 \cdot 10^{-7} \text{ segundo} - 1,333 \cdot 10^{-7} \text{ segundo}] = 1,11 \cdot 10^{-7} \text{ segundo}$$

(b) Para un segundo destello de luz, identificamos sus coordenadas en S' como $(x'_2, t'_2) = (10 \text{ m}, 2 \cdot 10^{-7} \text{ segundo})$. El intervalo de tiempo $t_2 - t_1$ entre los dos acontecimientos medido por O estará dado por:

$$t_2 - t_1 = \gamma(t'_2 + Vx'_2/c^2) - \gamma(t'_1 + Vx'_1/c^2)$$

$$t_2 - t_1 = \gamma(t'_2 - t'_1) + \gamma(V/c^2)(x'_2 - x'_1)$$

$$t_2 - t_1 = \gamma[(t'_2 - t'_1) + \gamma(V/c^2)(x'_2 - x'_1)]$$

Tenemos el tiempo t'_1 del primer acontecimiento (destello) medido por O' que es el que acabamos de obtener arriba, $1,11 \cdot 10^{-7}$ segundo, y tenemos la coordenada espacial x'_2 del segundo acontecimiento. Pero no tenemos aún la coordenada espacial x'_1 del primer acontecimiento, la cual tenemos que calcular antes de poder seguir adelante:

$$x'_1 = \gamma(x_1 - Vt_1)$$

$$x'_1 = (1,667) [50 \text{ metros} - (0,8c) (2 \cdot 10^{-7} \text{ segundo})]$$

$$x'_1 = (1,667) [50 \text{ metros} - 48 \text{ metros}]$$

$$x'_1 = 3,33 \text{ metros}$$

Tenemos ya todos los datos que requerimos para seguir adelante:

$$t_2 - t_1 = (1,667) [(2 \cdot 10^{-7} \text{ segundo} - 1,11 \cdot 10^{-7} \text{ segundo})$$

$$+ (1,667) (0,8/c) (10 \text{ metros} - 3,33 \text{ metros})]$$

$$t_2 - t_1 = 1,48 \cdot 10^{-7} \text{ segundo} + 0,296 \cdot 10^{-7} \text{ segundo}$$

$$t_2 - t_1 = 1,78 \cdot 10^{-7} \text{ segundo}$$

(c) Teniendo x'_1 y x'_2 , la evaluación de $x'_2 - x'_1$ es directa:

$$x'_2 - x'_1 = 10 \text{ metros} - 3,33 \text{ metros} = 6,67 \text{ metros}$$

(d) Recurrimos nuevamente a las transformaciones de Lorentz para encontrar la diferencia entre las coordenadas espaciales de los dos acontecimientos en S cuando se conoce la diferencia entre las coordenadas espaciales de los dos acontecimientos en S' :

$$x_2 - x_1 = \gamma(x'_2 + Vt'_2) - \gamma(x'_1 + Vt'_1)$$

$$x_2 - x_1 = \gamma(x'_2 - x'_1) + \gamma V(t'_2 - t'_1)$$

$$x_2 - x_1 = (1,667) [6,67 \text{ metros} + (0,8) (3 \cdot 10^8 \text{ m/seg}) (2 \cdot 10^{-7} \text{ seg} - 1,11 \cdot 10^{-7} \text{ seg})]$$

$$x_2 - x_1 = 11,11 \text{ metros} + 35,60 \text{ metros} = 46,7 \text{ metros}$$

Repasando la relación:

$$t_2 - t_1 = \gamma(t'_2 - t'_1) + \gamma(V/c^2)(x'_2 - x'_1)$$

se concluye que si dos acontecimientos son simultáneos para O (lo cual requiere $t_1 = t_2$) no pueden ser simultáneos para O' ; esto es imposible. Y si dos acontecimientos son simultáneos para O' (lo cual requiere $t'_1 = t'_2$) no pueden ser simultáneos para O . Esto ya lo habíamos visto *geoméricamente* al estudiar los diagramas espacio-tiempo de Minkowski, y lo comprobamos ahora *algebraicamente* con las ecuaciones de transformación de Lorentz.

Las ecuaciones de transformación de Lorentz, aplicadas bajo el contexto de la Teoría Especial de la Relatividad, aparecen publicadas en el primer trabajo de Einstein en el que expuso los conceptos de dicha teoría:

Wir fragen nun nach der Bedeutung von $\varphi(v)$. Wir fassen das Stück der H -Achse des Systems K ins Auge, das zwischen $\xi = 0, \eta = 0, \zeta = 0$ und $\xi = l, \eta = l, \zeta = 0$ gelegen ist. Dieses Stück der H -Achse ist ein relativ zum System K mit der Geschwindigkeit v senkrecht zu seiner Achse bewegter Stab, dessen Enden in K die Koordinaten besitzen:

$$x_1 = vt, \quad y_1 = \frac{l}{\varphi(v)}, \quad z_1 = 0$$

und

$$x_2 = vt, \quad y_2 = 0, \quad z_2 = 0.$$

Die Länge des Stabes, in K gemessen, ist also $l/\varphi(v)$; damit ist die Bedeutung der Funktion φ gegeben. Aus Symmetriegründen ist nun einleuchtend, daß die im ruhenden System gemessene Länge eines bestimmten Stabes, welcher senkrecht zu seiner Achse bewegt ist, nur von der Geschwindigkeit, nicht aber von der Richtung und dem Sinne der Bewegung abhängig sein kann. Es ändert sich also die im ruhenden System gemessene Länge des bewegten Stabes nicht, wenn v mit $-v$ vertauscht wird. Hieraus folgt:

$$\frac{l}{\varphi(v)} = \frac{l}{\varphi(-v)},$$

oder

$$\varphi(v) = \varphi(-v).$$

Aus dieser und der vorhin gefundenen Relation folgt, daß $\varphi(v) = 1$ sein muß, so daß die gefundenen Transformationsgleichungen übergehen in:

$$\tau = \beta \left(t - \frac{v}{V} x \right),$$

$$\xi = \beta (x - v t),$$

$$\eta = y,$$

$$\zeta = z,$$

wobei

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{V}\right)^2}},$$

(IMAGEN CON FALLAS DE ORIGEN)

Posiblemente haya quien se pregunte aquí por qué son llamadas ecuaciones de transformación de Lorentz y no ecuaciones de transformación de Einstein. Esto se debe a que, si bien fue Einstein quien generalizó estas ecuaciones de transformación derivándolas de los dos postulados sobre los cuales está fundada la Teoría Especial de la Relatividad, el holandés Hendrik Antoon Lorentz se le adelantó publicándolas primero, pero no aplicadas a los fenómenos propios de la mecánica sino de la electrodinámica, y ello sin suponer efectos relativistas, sino meramente como un esquema ingenioso de simplificación matemática para hacer valer las ecuaciones de Maxwell dándoles cierta cualidad de invariancia. El mérito de Einstein fue el haberles dado a estas ecuaciones de transformación un carácter universal, general, aplicable no sólo a la electrodinámica sino a toda la mecánica, derivándolas no de consideraciones hechas sobre fenómenos propios de la teoría del electromagnetismo, sino de los dos postulados básicos.

En la resolución de muchos problemas propios de la Teoría Especial de la Relatividad, conviene resolverlos tanto *algebraicamente* con las ecuaciones de transformación de Lorentz como representarlos *geoméricamente* con los diagramas espacio-tiempo de Minkowski, conviene recurrir a ambos métodos que se complementan formidablemente el uno al otro y nos dan una mejor idea de lo que está sucediendo.

Continúa en el próximo número...

CIRCUITOS LÓGICOS: ÁLGEBRA BOOLEANA APLICADA A CIRCUITOS ELÉCTRICOS (POLINOMIOS LÓGICOS Y CIRCUITOS SERIE-PARALELO)

Autor: **LUIS DÍAZ BAYONA** - Email: profludi@gmail.com – Cel.: +584128543719

Universidad de Carabobo

Luis Díaz Bayona es Licenciado en Educación Mención Matemática, Magíster en Educación Matemática. Docente ordinario adscrito a la Cátedra de Cálculo del Departamento de Matemática y Física. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo (UC).



*“Cultivad asiduamente la ciencia de los números,
porque nuestros crímenes no son más que errores de cálculo”.*

PITÁGORAS

Siglo VI antes de Cristo.

La Matemática es arte y ciencia. Es un lenguaje universal que es necesario hablar para podernos explicar la naturaleza. Se diferencia de las ciencias fácticas en que mientras en aquellas se descubre y se estudia, en la Matemática se crea. El “objeto matemático” existe cuando el que “hace matemática” lo ha creado. La Matemática, entonces, se hace ciencia cuando el creador del objeto matemático se dedica a estudiarlo. En consecuencia, por naturaleza, la Matemática es una ciencia libre y por su diversidad de aplicación, la más útil de todas.

Siguiendo esta línea de discurso, interesa hablar de George Boole (1815–1864) quien fue el primero en estudiar cómo esquematizar las operaciones lógicas mediante una estructura algebraica. En 1847 publicó el libro *A Investigation of the Laws of Thought* (“Una investigación de las leyes del pensamiento”) donde utilizó reticulados para formalizar la lógica y el cálculo de proposiciones. A Boole le preocupaba más la forma que el contenido, por lo que se interesó más en cómo hacía los cálculos que en qué era lo que calculaba. Augustus D’Morgan (1806–1871) continuó el trabajo de Boole. D’Morgan observó que el Principio de Dualidad se cumplía en la Teoría de Conjuntos, como lo ilustró con las llamadas Leyes de D’Morgan. Él, al igual que Boole, consideraba que la Matemática era el estudio de símbolos y operaciones abstractas.

La Lógica, a la par que la Teoría de Conjuntos, recibieron el aporte de matemáticos tales como Alfred North Whitehead (1861–1947), Bertrand Russell (1872–1970), y David Hilbert (1862–1943). En el libro *Principia Mathematica* (“Los principios de la Matemática”), Whitehead y Russell se propusieron mostrar la conexión que consideraban existía entre las matemáticas y la lógica, valiéndose de la deducción del sistema de números naturales a partir de las reglas de la lógica formal. Planteamiento: Si es posible determinar los números naturales a partir de la lógica misma, entonces también puede hacerse con gran parte de las matemáticas restantes. Lamentablemente para ambos, Kurt Gödel (1906–1978), demostró que siempre existirán problemas “indecidibles” en cualquier sistema axiomático. Lo que significaba que en cualquier sistema matemático importante, siempre se hallarán enunciados que no puedan ser demostrados ni refutados.

Esta investigación, básica en matemáticas puras, con el tiempo se volvió indispensable para una gran diversidad de aplicaciones. El Álgebra de Boole o Álgebra Booleana y la Lógica se volvieron parte fundamental en el diseño de circuitos integrados a gran escala, los cuales hoy en día se encuentran en los chips de computadores.

En base a lo anteriormente expuesto el objetivo del presente artículo es mostrar cómo se fusiona el tema de los polinomios lógicos con los circuitos conformados por asociaciones de dispositivos serie-paralelo y viceversa.

Circuitos Serie-Paralelo y su conversión a Polinomios Lógicos:

En sí, el Álgebra de Boole es un método para simplificar los circuitos lógicos cuando se trabaja en electrónica digital. En la lógica booleana, al igual que en la lógica matemática donde una variable proposicional, como variable discreta, solo puede tener dos valores: Verdadera (V) o Falsa (F), los estados de los *dispositivos* (variables para el caso) solo pueden ser dos: Encendido (1) y Apagado (0).

Las asociaciones de *dispositivos en serie* se pueden traducir a *conjunciones*, es decir un circuito dibujado como: se traduce $\boxed{A} - \boxed{B}$ ya que la única manera para que haya trasmisión de corriente es que los dispositivos A y B estén encendidos, y la tabla lógica se adapta con total naturalidad como se evidencia a continuación:

A	\wedge	B
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	0	0

Las asociaciones de dispositivos en paralelo se pueden traducir a *disyunciones*, es decir un circuito dibujado como:



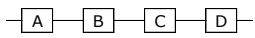
se traduce como $A \vee B$, ya que la única manera para que no haya transmisión o flujo de corriente es que los dispositivos A y B estén apagados, y la tabla lógica se adapta con total naturalidad como se evidencia a continuación:


A	\vee	B
1	1	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

Ahora debemos definir un tercer elemento que corresponde al estado contrario de un dispositivo, en lógica a eso se la llama negación (por ejemplo, A' es la negación de A) y su tabla lógica sería la siguiente:

A	A'
1	0
0	1

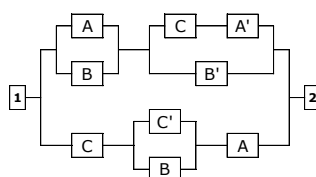
Con estos sencillos principios es totalmente válido convertir o transformar un circuito eléctrico en un modelo matemático (circuito lógico) que permita su estudio usando leyes del Álgebra de Boole, convirtiendo dichos circuitos en polinomios lógicos. Se debe tomar en cuenta que las conexiones en serie se agrupan de dos en dos y de izquierda a derecha, y las conexiones en paralelo se agrupan de dos en dos de arriba hacia abajo. Esta norma permite trabajar con agrupaciones que posee varios dispositivos y se usarían diversos signos de agrupación (paréntesis, corchetes, llaves, barras), entre otros, para darle un orden a la hora de elaborar la tabla de dicho circuito.

Por ejemplo la traducción de la siguiente serie  sería: $[(A \wedge B) \wedge C] \wedge D$, ya que se está agrupando de dos en dos dentro de cada signo de agrupación y la agrupación se hace de izquierda a derecha.

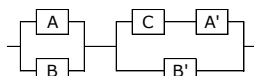
En cambio, para el siguiente paralelo  sería: $[(A \vee B) \vee C] \vee D$, ya que se agrupa de dos en dos y de arriba hacia abajo.

La única manera de apreciar los alcances de esta propuesta sería a través de configuraciones más elaboradas, donde se aprecien combinaciones interesantes de las asociaciones serie-paralelo pero los principios explicados del orden de agrupación se debe respetar y cumplir a cabalidad; si no se hace de esa manera, no se obtendrían conclusiones válidas. De momento se abordará la construcción del polinomio lógico de un circuito eléctrico sencillo y luego se añadirá el concepto de "árbol de programación" el cual es una guía para elaborar las tablas lógicas que gobiernan dichos circuitos.

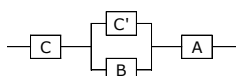
Ejemplo #1: Elabore el polinomio lógico correspondiente al siguiente circuito:



Solución: Se debe RECORDAR que las conexiones en serie se agrupan de dos en dos de izquierda a derecha y las conexiones en paralelo se agrupan de dos en dos de arriba hacia abajo

1er paso: Transformar el circuito: 

Resultando: $\{(A \vee B) \wedge [(C \wedge A') \vee B']\}$

2do paso: Transformar el circuito: 

Resultando: $\{[C \wedge (C' \vee B)] \wedge A\}$

En el ejemplo que nos compete, se presenta a continuación como queda la tabla una vez se haya rellenado con sus respectivos ceros y unos debajo de cada variable:

$$\{(A \vee B) \wedge [(C \wedge A') \vee B']\} \vee \{[C \wedge (C' \vee B)] \wedge A\}$$

1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0

()
[]
{ }
*

Como se puede apreciar en esta tabla lógica de 8 filas, siguiendo el criterio anterior, la variable A tiene debajo de ella 4 casillas encendidas seguida de 4 casillas apagadas, la variable A' tiene debajo de ella 4 casillas apagadas seguidas de 4 casillas encendidas, la variable B tiene debajo de ella la secuencia 2 casillas encendidas seguida de 2 casillas apagadas, la variable B' tiene la secuencia 2 casillas apagadas seguidas de 2 casillas encendidas y finalmente la variable C tiene la secuencia de 1 casilla encendida seguida de 1 casilla apagada y la variable C' la secuencia de 1 casilla apagada seguida de una casilla encendida. Una vez completada las secuencias binarias de unos y ceros es hora que intervenga el árbol de programación, primero se programan o completan los paréntesis ya que ellos representan el signo de agrupación de menor orden en el árbol de programación que nos ocupa, el nivel correspondiente al paréntesis tiene 3 nodos (o puntos de encuentro), en dichos puntos se aplica la tabla lógica de la disyunción (\vee) o conjunción (\wedge).

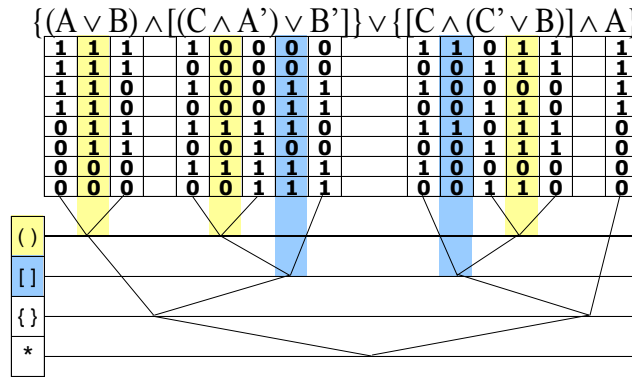
Sabiendo que la disyunción es apagado (0) cuando sus elementos son apagados (0), y la conjunción es encendido (1) cuando sus elementos son encendidos (1), la resolución de los paréntesis en la tabla que nos ocupa es la siguiente: En el nodo $(A \vee B)$, como es una disyunción se escribe cero (0) en la fila donde ambos elementos son cero (0) y eso ocurre en la dos últimas filas; el resto de filas de dicha columna se rellenan con uno (1). En el nodo $(C \wedge A')$ como es una conjunción se escribe uno (1) en la fila donde sus elementos son uno (1), eso ocurre en la 5ª y 7ª filas; las filas restantes de dicha columna se rellena con cero (0). En el nodo $(C' \vee B)$, por ser una disyunción, se escribe cero (0) en la 3ª y 7ª filas, el resto de las filas de dicha columnas se rellenan con uno (1). La tabla lógica resultante es:

$$\{(A \vee B) \wedge [(C \wedge A') \vee B']\} \vee \{[C \wedge (C' \vee B)] \wedge A\}$$

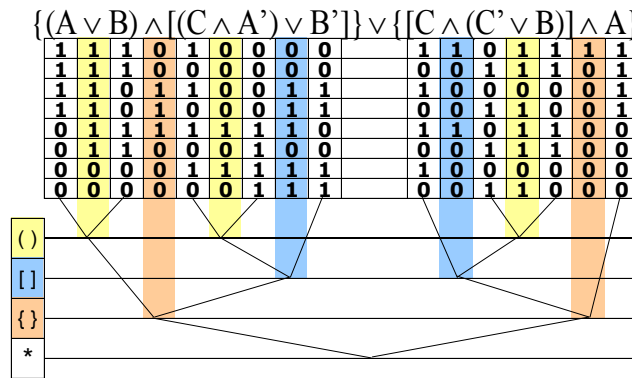
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0

()
[]
{ }
*

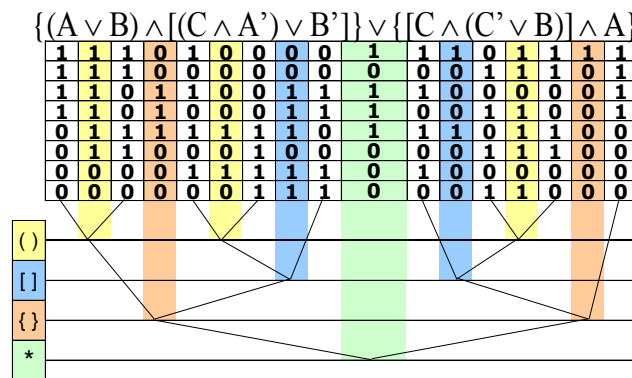
Luego, resolviendo los nodos correspondientes a los corchetes: $[(C \wedge A') \vee B']$, donde guiándose del árbol de programación es la conjunción del resultado del paréntesis $(C \wedge A')$ y la variable B' , solo se escribe cero (0) en la 1ª, 2ª y 6ª filas; en el resto de filas de dicha columna se escribe uno (1). En el caso del nodo $[C \wedge (C' \vee B)]$, bajo la guía del árbol de programación resulta que es la conjunción de la variable C con el resultado del paréntesis $(C' \vee B)$, solo se escribe uno (1) en 1ª y 5ª filas; el resto de las casillas de esa columna se rellena con cero (0), la tabla lógica resultante de lo que se acaba de explicar es la siguiente:



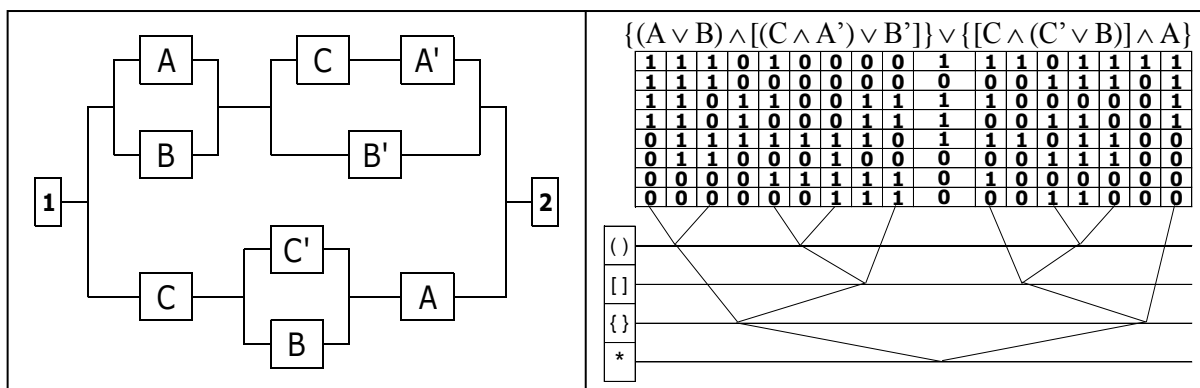
Continuando con la elaboración de la tabla lógica, los nodos correspondientes a las llaves: $\{(A \vee B) \wedge [(C \wedge A') \vee B']\}$ y $\{[C \wedge (C' \vee B)] \wedge A\}$, se resuelven guiándose en ambos casos en el árbol de programación, para la llave $\{(A \vee B) \wedge [(C \wedge A') \vee B']\}$, se escribe uno (1) en la 3ª, 4ª y 5ª casillas; en las restantes se rellenan con cero (0). Para la llave $\{[C \wedge (C' \vee B)] \wedge A\}$ solo se escribe uno (1) en la primera casilla y las restantes se rellenan con cero (0), quedando la tabla de la siguiente manera:



Finalmente, el nodo correspondiente al conectivo principal cuyo nivel de programación está identificado con un asterisco (*) es la disyunción de los resultados de las llaves anteriores, al valorar se escribe cero (0) en la 2ª, 6ª, 7ª y 8ª casillas; mientras que las casillas restantes se llenan con uno (1). Vale la pena acotar que cuando la columna correspondiente al conectivo principal todas sus casillas son cero (0), el polinomio es una CONTRADICCIÓN desde el punto de vista lógico; para efectos del circuito eso es un CORTO CIRCUITO, es decir que ese circuito con esa configuración no va a permitir el flujo de corriente. En cambio, cuando todas las casillas del conectivo principal son uno (1), el polinomio es una TAUTOLOGÍA desde la lógica; pero en el lenguaje del circuito eso es un PUENTE, es decir ese circuito siempre permitirá el paso de corriente desde el punto (1) al punto (2). Pero si las casillas correspondientes a la columna del conectivo principal tienen ceros (0) y unos (1) en distintas combinaciones el polinomio es una CONTINGENCIA y desde el punto de vista del circuito es lo que se denomina un circuito NORMAL. Ya que un circuito normalmente bajo ciertas condiciones permite el flujo de corriente y para otras condiciones no lo permite. Después de hecha esta acotación, se presenta la tabla lógica final:



Esta tabla lógica corresponde a una CONTINGENCIA o a un circuito normal, y tiene 4 maneras de funcionar o permitir el paso de corriente y 4 maneras de cerrar dicho paso de corriente. Los colores se usaron con fines didácticos. Se presenta a continuación el circuito y su tabla lógica:



En conclusión: el circuito permite el paso de corriente desde el punto (1) hasta el punto (2) en cualquiera de los siguientes casos:

- 1.- Dispositivos: A (Encendido), B (Encendido), C (Encendido)
- 2.- Dispositivos: A (Encendido), B (Apagado), C (Encendido)
- 3.- Dispositivos: A (Encendido), B (Apagado), C (Apagado)
- 4.- Dispositivos: A (Apagado), B (Encendido), C (Encendido)

Hay diversas maneras de representar los estados del circuito, una de ellas consiste en la elaboración de una tabla de programación auxiliar donde se represente dichos estados, la tabla auxiliar puede ser añadida a la tabla lógica o se puede hacer por separada, en este caso se hará por separada para mostrar su respectivo llenado, ya que se puede llenar como se desee, (bajo los criterios del estado del circuito, o en orden numérico de las variables), pero a efectos prácticos es irrelevante el estilo del llenado y solamente se hará para organizar la información, la cual al ser la misma no altera el contenido de la tabla lógica. Se presenta a continuación un par de ejemplos de tablas de programación auxiliar para el ejemplo que se ha desarrollado hasta ahora:

Tabla organizada por ESTADO del circuito

A	B	C	ESTADO
1	1	1	ENCENDIDO
1	0	1	ENCENDIDO
1	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	ENCENDIDO
1	1	0	APAGADO
0	1	0	APAGADO
0	0	1	APAGADO
0	0	0	APAGADO

Tabla organizada por ORDEN de las variables

A	B	C	ESTADO
1	1	1	ENCENDIDO
1	1	0	APAGADO
1	0	1	ENCENDIDO
1	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	ENCENDIDO
0	1	0	APAGADO
0	0	1	APAGADO
0	0	0	APAGADO

Conversión del polinomio lógico al circuito serie-paralelo:

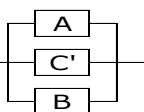
Es posible hacer la conversión de polinomios lógicos a circuitos serie-paralelo, sin embargo la profundización de este tópico se hará en los próximos artículos de esta secuencia ya que son extensos y requieren un dominio más que elemental debido al hecho que los polinomios lógicos no poseen exclusivamente conjunciones (∧) o disyunciones (∨) como únicos conectivos lógicos, también poseen condicionales (⇒) y bicondicionales (⇔). Además que las negaciones en un polinomio no afectan solamente a una variable sino también a estructuras más elaboradas, allí es vital dominar bien las leyes de D’Morgan y similares para lograr una traducción sin errores, por los momentos se abordará la traducción de polinomios lógicos sencillos a circuitos serie-paralelo.

Los polinomios lógicos elementales son aquellos compuestos por conjunciones o disyunciones y las negaciones solamente afectan a una variable, el procedimiento básicamente consiste en transformar desde los signos de agrupación más elementales como los paréntesis () y luego continúa haciendo con los corchetes [] y demás signos de agrupación hasta llegar al conectivo principal.

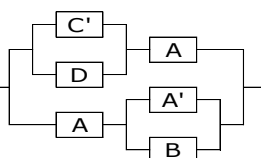
Ejemplo#2: Dibuje el circuito correspondiente al siguiente polinomio:

$$[(A \vee C') \vee B] \wedge \{[(C' \vee D) \wedge A] \vee [A \wedge (A' \vee B)]\}$$

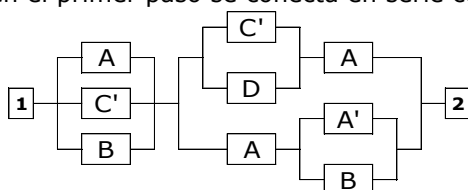
1er paso: La traducción del tramo: $[(A \vee C') \vee B]$ es:



2do paso: La traducción del tramo: $\{[(C' \vee D) \wedge A] \vee [A \wedge (A' \vee B)]\}$ es:

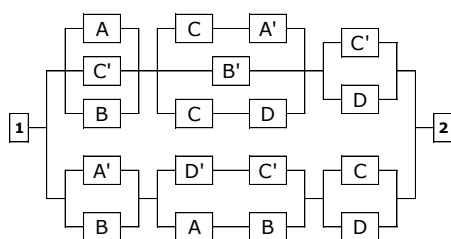


3er paso: El conectivo que une el corchete $[(A \vee C') \vee B]$ con la llave $\{[(C' \vee D) \wedge A] \vee [A \wedge (A' \vee B)]\}$, es una conjunción (\wedge) lo que implica que el circuito dibujado en el primer paso se conecta en serie con el circuito dibujado en el segundo paso, con lo que el circuito resultante es ϵ



Hasta aquí se hace el abordaje de la fusión de los contenidos concernientes a álgebra booleana y circuitos serie-paralelo, en las siguientes entregas se profundizará en estos tópicos y se abordarán otros conectivos lógicos como condicionales y bicondicionales, las leyes de D’Morgan, operaciones del álgebra aplicada a circuitos serie-paralelo, entre otras cosas.

Se dejará al lector como actividad la verificación de la construcción del polinomio lógico correspondiente al siguiente circuito serie-paralelo: (Puede después de ello realizar la tabla lógica)



$$\{[(A \vee C') \vee B] \wedge \{[(C \wedge A') \vee B] \vee (C \wedge D)\} \wedge (C' \vee D)\} \vee \{(A' \vee B) \wedge [(D' \wedge C') \vee (A \wedge B)]\} \wedge (C \vee D)$$

Bibliografía:

Afcha, Karim (1991). Temas Fundamentales de Lógica Matemática. Universidad de Carabobo. Valencia - Venezuela.
 Battistella, E. (s/f). Syllabus de Lógica Simbólica. Colombia: Biblioteca del Educador.
 Brown, Frank (2003). Razonamiento Booleano: La lógica de las ecuaciones booleanas (2ª edición). Nueva York: Dover Publications.
 Negro, A. y Valeriano, Z. (1979). Enciclopedia de Matemática Básica. Tomo 4. España: Editorial Alhambra.
 Patrick, S. ; Hill, S. (1973). Primer curso de Lógica matemática. España: Editorial Reverté, S. A.
 Sáenz, Jorge; Gil, Fanny; López, Belkis; Romero, Neptalí; Bethelmy, José (2006). Fundamentos de la matemática. Editorial Hipotenusa. Barquisimeto - Venezuela.
 United States Navy Training Publications Center. (1976). Curso completo de Matemáticas. Volumen 3. 6ª Edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial GLEM S. A.

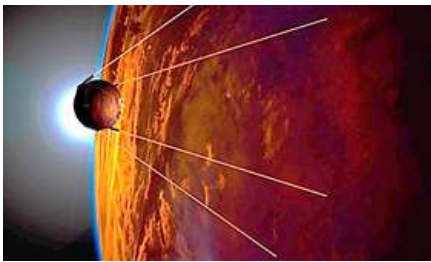
5 hitos de la carrera espacial soviética

POR: JAVIER YANES - @yanes68 - para Ventana al Conocimiento
Elaborado por Materia para OpenMind



La llegada del hombre a la Luna el 20 de julio de 1969 puso fin a la carrera espacial, decantando el balance final a favor de Estados Unidos. Pero lo cierto es que la mayor parte de los hitos anteriores habían sido conquistados en primer lugar por la **Unión Soviética**, que llevó la delantera hasta el triunfo final de su rival. Repasamos aquí los principales logros del programa espacial soviético antes de la histórica misión del **Apolo 11**.

SPUTNIK 1, PRIMER OBJETO ARTIFICIAL EN LA ÓRBITA TERRESTRE.



RECREACIÓN ARTÍSTICA DEL SPUTNIK 1 EN ÓRBITA.
CRÉDITO IMAGEN: GREGORY R. TODD.

La victoria del ejército aliado en la Segunda Guerra Mundial impidió que la Alemania nazi completara el desarrollo del primer misil balístico intercontinental. Con el reparto de la tutela del Tercer Reich entre las potencias vencedoras, los científicos e ingenieros germanos comenzaron a prestar sus servicios a los dos grandes bloques, EE. UU. y la URSS. En los planes de ambos estaba la fabricación de cohetes militares de largo alcance, pero también la creación de los primeros satélites artificiales.

EE. UU. creía llevar la delantera en este progreso tecnológico cuando en julio de 1956 anunció su intención de lanzar el primer artefacto a la órbita terrestre.

Cuando el 4 de octubre de 1957 el *Sputnik 1* soviético se convirtió en el primer objeto de fabricación humana en órbita, la noticia fue una sorpresa para el mundo y un mazazo para la administración de Dwight Eisenhower, más aún cuando dos meses antes la URSS había ensayado el primer misil intercontinental.

LAIKA, PRIMER SER VIVO EN ÓRBITA.

El impacto internacional del éxito del *Sputnik 1* espoleó al líder soviético Nikita Krushev para lograr un nuevo golpe de efecto aprovechando la conmemoración del 40º aniversario de la revolución rusa. El 3 de noviembre de 1957 despegaba el *Sputnik 2*, ensamblado en menos de un mes y equipado con instrumentos para medir los rayos cósmicos y la radiación solar en forma de rayos X y ultravioleta. Pero la carga más memorable del satélite fue su tripulante, la perra Laika. Anteriormente los ingenieros soviéticos ya habían lanzado perros al espacio en misiles suborbitales; Laika fue el primer animal en órbita.



Laika era una perra callejera recogida en Moscú. Para su viaje, los científicos soviéticos le fijaron sensores biométricos al cuerpo con el fin de medir sus constantes vitales y así obtener los primeros datos sobre los efectos fisiológicos de un viaje espacial. Desde el principio, Laika estaba destinada al sacrificio, ya que la misión no incluía el regreso a la Tierra. Sus condiciones durante el vuelo, encadenada en un espacio minúsculo, con cables implantados bajo su piel y comida y agua para solo una semana, hoy resultarían inaceptables.

Durante el despegue, su ritmo cardíaco se triplicó y el de su respiración se multiplicó por cuatro. En su día las autoridades soviéticas se apresuraron en un primer momento a informar de que Laika estaba bien tras el despegue, pero las noticias posteriores llegaron con menos diligencia y serias contradicciones. En 2002, uno de los responsables de la misión reveló que probablemente Laika sucumbió al insoportable calor después de la tercera o la cuarta órbita, a las pocas horas del lanzamiento. El *Sputnik 2*, con los restos de la perrita, ardió al reentrar en la atmósfera el 14 de abril de 1958.

YURI GAGARIN, PRIMER HUMANO EN EL ESPACIO.



A finales de la década de 1950, la carrera espacial estaba en plena ebullición, con la Unión Soviética siempre a un paso por delante de su competidor: en 1959 la URSS había estrellado el primer objeto artificial contra la Luna, la sonda *Luna 2*, y al año siguiente había logrado recuperar de la órbita terrestre a las perras Belka y Strelka sanas y salvas. Era el momento de lanzar a un hombre al espacio.

El elegido para la gloria fue el teniente de las Fuerzas Aéreas Yuri Alekseyevich Gagarin, uno de los llamados *Seis de Sochi*, la élite del nuevo cuerpo de cosmonautas. A favor de Gagarin jugaron sus cualidades y experiencia, pero también su estatura de 1,57 metros, ideal para el reducido habitáculo de la nave *Vostok 1* (*Oriente 1*). El primer hombre en el espacio despegó el 12 de abril de 1961 y apenas llegó a completar una sola órbita a La Tierra en una misión de 106 minutos.

La suerte estuvo del lado de Gagarin; los ensayos no tripulados de las *Vostok* habían mostrado varios fallos, y un error en el corte de un propulsor le llevó a una órbita superior a lo planeado. El piloto no tocó un solo mando durante su vuelo; la misión se controló enteramente por sistemas automáticos y desde tierra. La reentrada fue turbulenta por un problema con el motor de frenada y, tras su eyección de la cápsula, el piloto aterrizó en paracaídas a 300 kilómetros de su destino previsto (que era cerca del lugar de lanzamiento, en Bainokur). Gagarin apareció en una aldea rusa con su traje espacial naranja ante una granjera y su hija, que a punto estuvieron de huir despavoridas ante la extraña aparición caída del cielo.

VALENTINA TERESHKOVA, PRIMERA MUJER COSMONAUTA.

El 16 de junio de 1963, dos años después de la hazaña de Gagarin, la órbita terrestre recibía a la primera mujer. Valentina Vladimirovna Tereshkova se convertía en el undécimo ser humano en cruzar la frontera del espacio y en la primera civil, seleccionada de entre cientos de solicitantes; originalmente una trabajadora de la industria textil y paracaidista amateur, Tereshkova fue incorporada a las Fuerzas Aéreas solo para recibir la habilitación necesaria para el vuelo.



VALENTINA TERESHKOVA, LA PRIMERA MUJER QUE VIAJÓ AL ESPACIO.
CRÉDITO IMAGEN: SOVFOTO/UIIG.

La nave de Valentina Tereshkova, *Vostok 6*, despegó cuando aún se encontraba en órbita la quinta de las misiones *Vostok*, tripulada por Valery Bykovsky. La URSS ya había hecho coincidir anteriormente dos misiones en órbita, las *Vostok 3* y 4. El propósito de estas misiones simultáneas era hacer una demostración de poderío frente al rival americano, pero también ensayar los futuros encuentros de naves en el espacio.

Bykovsky despegó dos días antes que Tereshkova en un lanzamiento plagado de fallos mecánicos. Por el contrario, el vuelo de la primera cosmonauta transcurrió sin problemas de importancia, aunque *Chaika* (gaviota), que tal era su nombre en clave, sintió malestar durante la mayor parte de la misión y llegó a vomitar. Ambas *Vostok* se aproximaron entre sí en órbita a solo cinco kilómetros, y las dos regresaron a tierra con sus tripulantes el 19 de junio. La nave de Tereshkova fue la última de las *Vostok*, que serían sucedidas por las *Voskhod*. Ninguna mujer volvería a tripular una misión espacial hasta 19 años después. El 19 de agosto de 1982 la también soviética Svetlana Savitskaya fue la primera mujer en viajar a bordo de una estación espacial, y ella misma fue también la primera mujer en realizar un paseo espacial (el 25 de julio de 1984).

ALEXEI LEONOV, PRIMER PASEO ESPACIAL.

El éxito en 1964 de la primera misión *Voskhod* (*Amanecer*) con tres cosmonautas a bordo abrió el camino a la siguiente ambición en el programa soviético, el primer paseo espacial. El 18 de marzo de 1965, Alexei Leonov, uno de los dos tripulantes de la *Voskhod 2*, abandonaba su nave durante 12 minutos con la sola protección de su traje espacial. La cápsula dio un total de 16 vueltas a la Tierra durante 24 horas.

Pero una vez más, la misión no estuvo exenta de problemas. Durante su paseo, el traje de Leonov se hinchó tanto que no podía flexionar las articulaciones, y a duras penas logró atravesar la escotilla de vuelta a la nave. Con sus trajes inflados, los dos cosmonautas no pudieron ocupar sus asientos, lo que desequilibró la nave en la reentrada.

A diferencia de las *Vostok*, cuyos tripulantes salían despedidos de la nave para aterrizar en paracaídas, las *Voskhod* tocaban tierra con sus ocupantes en el interior. La cápsula aterrizó en un bosque tupido de los montes Urales, tan gélido y remoto que Leonov y su compañero, Pavel Belyayev, tuvieron que esperar la llegada de una partida de rescate compuesta por esquiadores.

El mensaje galáctico

En unas placas agregadas a las sondas espaciales 'Pioneer' se indica nuestra posición en el universo, así como nuestro aspecto físico.

Versión del artículo original de: MONTERO GLEZ

Elaborado por Materia

Fuente: El País – España / Sección El hacha de piedra



CARL SAGAN, EN UNA IMAGEN DE LA AGENCIA ESPACIAL NORTEAMERICANA.
CRÉDITO IMAGEN: NASA

El hacha de piedra es una sección donde Montero Glez, con voluntad de prosa, ejerce su asedio particular a la realidad científica para manifestar que ciencia y arte son formas complementarias de conocimiento.

El astrofísico Carl Sagan creía en Dios a la manera científica, es decir, como el conjunto de leyes físicas que dominan el universo. Por ello, rezar a la ley de la gravedad, o al cuadrado orbital de los planetas, siempre le resultó un disparate. Tanto como ponerse a rezar a la mecánica celeste, por mucho que su nombre resulte evocador.

A muchas personas, su serie *Cosmos* nos ha ayudado a comprender la explosión primigenia que aceleró la vida en el universo. La serie la dieron por televisión durante el verano de 1982, cuando todavía el color no había llegado a las pantallas de muchas casas y sólo había dos canales. Con la citada serie, Carl Sagan se convertiría en un miembro más de nuestras familias, al igual que ya lo eran el comandante Cousteau y el malogrado Félix Rodríguez de la Fuente.

Además de hacerlo por televisión, Carl Sagan también divulgó sus estudios -o rezos- en forma de libro. Destacamos títulos como *Los Dragones del Edén* (Planeta), donde Sagan reconstruye la evolución del ser humano a partir del desarrollo de la inteligencia, o ese otro libro compuesto por tres figuras científicas como lo fueron Paul Broca, neurólogo francés del siglo XIX, Robert Goddard, pionero en la ingeniería de cohetes, y Albert Einstein. El libro se titula *El cerebro de Broca* (Planeta).

Entre unas cosas y otras, Sagan tuvo tiempo para escribir una novela titulada *Contacto* (recientemente reeditada por Nova). Se trata de un emocionante relato cuyo tema principal es la existencia de vida en otros mundos. *Ellie Arroway*, su protagonista, es un guiño a Jill Tarter, científica estadounidense que fue directora del SETI, instituto dedicado a la búsqueda de inteligencia extraterrestre.

Por un lado, la novela nos cuenta la historia de una mujer que lucha por hacerse un sitio en el ámbito científico; mundo donde domina la misoginia. Por otro lado, nos lleva a comprender que no estamos solos en el universo.

Hay que señalar que la vida en otros planetas era un tema frecuente en los estudios de Sagan. Tanto fue así que, llegado el momento, se las ingenió para lograr lo más parecido al mensaje de una botella lanzado al espacio interestelar. Para ello, diseñó unas planchas metálicas junto a su esposa, la artista Linda Salzman, y su amigo, el astrónomo Frank Drake.

Tales planchas fueron agregadas a las sondas espaciales *Pioneer 10* y *Pioneer 11*, que serían lanzadas a principios de los años setenta con el fin de transmitir imágenes desde Júpiter y Saturno. Cada una de las planchas había sido grabada con figuras descifrables para cualquier ser con suficientes conocimientos científicos. En ellas se indicaba nuestra posición en el universo, así como nuestro aspecto físico.

El informe de ambas sondas espaciales ha quedado como a continuación sigue:

La sonda *Pioneer 10* fue lanzada el 2 de marzo de 1972, llegando hasta Júpiter en diciembre de 1973. En junio de 1983 atravesó la órbita de Neptuno y a principios del 2003 se perdió su señal, mientras que la sonda espacial *Pioneer 11* fue lanzada el 5 de abril de 1973, alcanzando Saturno el primero de septiembre de 1979, detectando anillos adicionales en el planeta gigante. A finales de 1995 daría por finalizada su misión.

Esperemos que alguna cultura extraterrestre se encuentre con las placas y las descifre. De ser así, tendríamos que dar las gracias a Carl Sagan por mostrar al universo que comunicarse con Dios sólo es posible haciéndolo en su mismo lenguaje científico.

Descubren la supertierra más antigua jamás encontrada.

Versión del artículo original de ANDREA FISCHER

FUENTE:

muy
INTERESANTE

TOMADO DE: MSN



IMAGEN PROPORCIONADA POR EL BLOG MUY INTERESANTE.

Masiva, rocosa y ardiente, podría ser que TOI-561b sea la supertierra más antigua que se ha registrado hasta el día de hoy. Según un equipo de astrofísicos planetarios de la Universidad de California en Riverside, este exoplaneta es aproximadamente un 50 % más grande y tres veces más masivo que nuestro mundo.

Según sus observaciones, este cuerpo celeste completa una órbita en torno a su estrella en sólo 12 horas. Dada la cercanía que tiene con su sol, la temperatura de la superficie de este planeta es inusualmente elevada. En un día normal, puede alcanzar los mil 726 grados Celsius. Por esta razón, TOI-561b es demasiado caliente para ser el hogar de cualquier forma de vida como la conocemos.

¿QUÉ ES UN EXOPLANETA?

Un exoplaneta se define, sencillamente, como un planeta que está fuera de nuestro Sistema Solar. Esto quiere decir que orbita en torno a una estrella distinta al Sol, y han sido motivo de amplia investigación para la comunidad científica internacional a partir del siglo XX.

Este tipo de cuerpos celestes son muy difíciles de observar directamente con telescopios, ya que generalmente quedan ocultos bajo el resplandor de las estrellas en torno a las que describen su órbita. Por esta razón, el descubrimiento de TOI-561b ha despertado el interés de diversos astrofísicos y astrónomos, dispuestos a analizar sus condiciones de vida y su naturaleza.

¿QUÉ HACE A TOI-561B ESPECIAL?

El equipo de astrofísicos encargados de la investigación se dio cuenta de que la densidad de este exoplaneta es similar a la de la Tierra. Stephen Kane, astrofísico planetario de la Universidad de California en Riverdale, señaló lo siguiente en un comunicado:

“Esto es sorprendente, porque cabría esperar que la densidad fuera mayor. “Esto es consistente con la noción de que el planeta es extremadamente antiguo”.

La conclusión de Kane no es casual, sino que se deriva de los elementos que constituyen a la supertierra: hierro y magnesio. En el espacio exterior, estos se fabrican por medio de reacciones de fusión en el centro de estrellas masivas, y se acumulan en las galaxias con el paso del tiempo.

Cuando estas estrellas mueren, las expulsan al espacio en estallidos de supernovas. A este fenómeno astronómico está relacionado el hecho de que TOI-561b sea tan poco denso: tiene relativamente pocos elementos pesados y, por lo tanto, es muy viejo. El equipo liderado por Kane sugiere que podría tener, aproximadamente, unos 10 mil millones de años.

Mientras tanto, TOI-561b orbita todavía en una población rara de estrellas, ubicada en la región llamada “disco galáctico grueso”. El descubrimiento de esta supertierra da luz sobre el hecho de que la Vía Láctea puede haber empezado a producir planetas rocosos desde sus inicios, hace más de 14 mil millones de años.



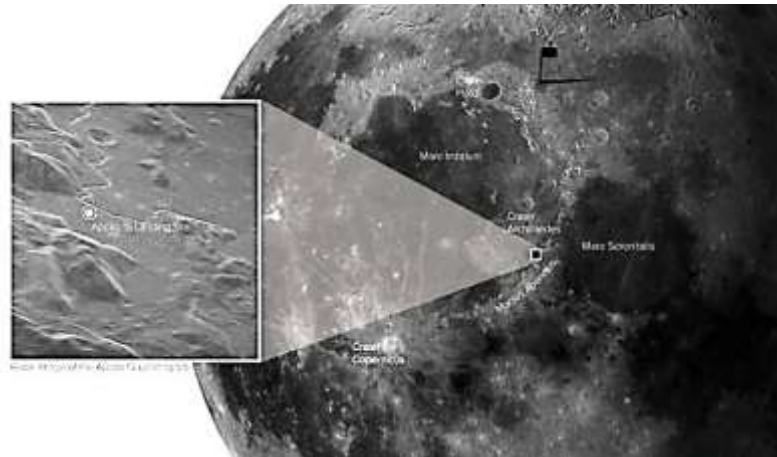
IMAGEN PROPORCIONADA POR EL BLOG MUY INTERESANTE.
CRÉDITO FOTO: GETTY IMAGES.



IMAGEN PROPORCIONADA POR EL BLOG MUY INTERESANTE.
CRÉDITO FOTO: GETTY IMAGES.

La espectacular imagen de la superficie lunar a solo cinco metros tomada desde la Tierra.

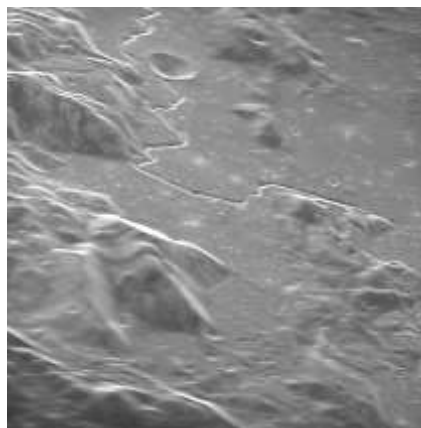
Tomado del blog: 20MINUTOS / 7 de febrero de 2021



LA NUEVA IMAGEN DE RADAR DEL LUGAR DE ATERRIZAJE DEL APOLO 15 CAPTADA POR EL NUEVO RADIOTELESCOPIO.
CRÉDITO IMAGEN: SOPHIA DAGNELLO / NRAO / GBO / RAYTHEON.

La espectacular **imagen de la superficie de la Luna** en el lugar de alunizaje del Apolo 15 en 1971, que tiene una resolución que permite observar los **detalles del terreno a tan solo cinco metros** de distancia, ha sido tomada gracias a un **nuevo sistema de radiotelescopio** y ha demostrado su capacidad para capturar imágenes de alta resolución en el espacio cercano a la Tierra sin necesidad de salir al espacio.

El Green Bank Telescope (GBT), el radiotelescopio totalmente orientable más grande del mundo, fue equipado con un **nuevo transmisor** desarrollado por Raytheon Intelligence & Space, que le permite **transmitir una señal de radar al espacio**. El Very Long Baseline Array (VLBA) recibió posteriormente la señal reflejada y produjo imágenes del lugar en el que aterrizó el Apolo 15.



ASÍ SE VE LA SUPERFICIE DE LA LUNA A TAN SOLO CINCO METROS DE DISTANCIA.
CRÉDITO IMAGEN: SOPHIA DAGNELLO / NRAO / GBO / RAYTHEON.

La prueba de concepto, que culmina un esfuerzo de dos años, allana el camino para **diseñar un transmisor más potente** para el telescopio. Más energía permitirá una **mejor detección e imagen de pequeños objetos** que pasan por la Tierra, lunas que orbitan alrededor de otros planetas y otros desechos en el Sistema Solar.

"Hemos participado antes en importantes estudios de radar del Sistema Solar, pero convertir el GBT en un transmisor de radar planetario orientable **ampliara en gran medida nuestra capacidad** para perseguir nuevas y fascinantes líneas de investigación", dijo en un comunicado Tony Beasley, director del NRAO (National Radio Astronomy Observatory).

Utilizando la información recopilada con esta última prueba, los participantes finalizarán un plan para desarrollar un sistema de radar de alta potencia de 500 kilovatios que puede obtener **imágenes de objetos en el Sistema Solar con un detalle y una sensibilidad sin precedentes**. El mayor rendimiento también permitirá a los astrónomos utilizar señales de radar tan lejanas como las órbitas de Urano y Neptuno, aumentando nuestra comprensión del Sistema Solar.

"El sistema planeado será un salto adelante en la ciencia de los radares, permitiendo el **acceso a características nunca antes vistas** del Sistema Solar **desde aquí en la Tierra**", dijo Karen O'Neil, directora del Observatorio Green Bank.

La palabra "ciencia" no es sinónimo de la palabra "teoría" (aunque ésta celosamente la incluya)

Por: Dr. ALEXANDER MORENO (UCV – UPEL Barquisimeto)



FUENTE DE LAS IMÁGENES:

https://www.shutterstock.com/es/image-photo/young-business-woman-made-mistake-studio-459032689?irgwc=1&utm_medium=Affiliate&utm_campaign=Hans%20Braxmeier%20und%20Simon%20Steinberger%20G&utm_source=44814&utm_term=

Hay una cantidad enorme de nociones y expresiones las cuales llevan consigo la aciaga propiedad de conspirar contra los términos de **objetividad** de la ciencia y contra los términos de **coherencia** de este tipo tan especial de conocimiento. Suelen usarse no solo en el medio caliente y no-riguroso de lo cotidiano (plano ideológico), sino en el medio académico, constituyendo esto último una gigantesca paradoja (y desgracia extrema). Bueno es remarcar que cuando nos referimos a la primera dimensión (**la objetividad**), hacemos referencia a lo que tiene que ver con la relación que guarda la ciencia con la realidad, registrándola en lo concreto y en lo total. Cuando nos referimos a lo segundo (**la coherencia**), nos estamos refiriendo a todo lo que tiene que ver con el modelo lógico asumido, sobre todo a instancias de la exposición de los resultados del trabajo investigativo.

Pudiéramos abundar en la alusión a esas nociones y expresiones tan perjudiciales al pensamiento científico y al pensamiento filosófico-científico (epistemológico), pero es una tarea larga. Aun así trataremos en este lacónico post, uno de suyo pertinente. Sí. Uno que, a nuestro modo de ver, encarna gran letalidad...

Una de las nociones que hace más daño al trabajo científico y epistemológico es el de meter en un solo saco las categorías **ciencia** y **teoría**. Con el término "ciencia" identifican gruesamente toda la pluralidad que comporta el término "teoría" (a saber, ciencia propiamente dicha, filosofía e ideología). De acuerdo a este desastroso y muy usado enfoque, todo aquello que el ser humano produce en materia de teoría, ha de merecer que se denomine "ciencia". Ciencia, siguiendo este desparramado criterio, ha de ser todo aquello que tenga que ver con la teoría, bien sea ésta producto de un trabajo indagatorio que haya privilegiado la objetivación y la coherencia lógica; bien sea ésta producto de especulaciones de equis, ye o zeta cuño ideológico (todo lo cual, en mayor o en menor grado, conforma el medio de lo acomodaticio, de lo que tributa a las circunstancias impúdicas del poder social). A partir de esta pandemónica y variopinta noción, "ciencia" ha de ser tanto el conocimiento objetivado y lógicamente expuesto de lo real (y de otros contextos), como los resbalosos conocimientos ideológico y filosófico (siendo este último, al fin y al cabo, una expresión "prestigiosa" del mar picado de la ideología).

Veamos un caso de este problema, en el campo de la academia... Con algo de estupor hemos visto -hace unos años atrás- que se ha titulado un reputado libro en los siguientes términos: "Epistemología, ciencia de la ciencia", dejando de ver que la epistemología no es ciencia, sino filosofía (teoría crítica) de aquellos problemas que la ciencia posee en estrictas materias de objetividad y de coherencia (dejando por fuera, por cierto, asuntos del mundo de tal contexto, como por ejemplo los unidos a los valores morales... el aborto, el uso de la información sobre genoma humano, etc.). Para el prestigioso epistemólogo argentino que escribió ese libro, el significante "ciencia" era algo así como sinónimo de filosofía, militando por lo tanto en un desvarío típicamente epistemológico.

Colocándonos un pañuelo en la nariz, traemos a colación algunas expresiones que llevan consigo el extravío que hemos abordado en este post. Pertenecen, en la mayoría de los casos, al contexto de lo popular, de lo ideológico...

Ciencias ocultas"... (Dejando de ver que la esencia de todo lo científico es lo no oculto).

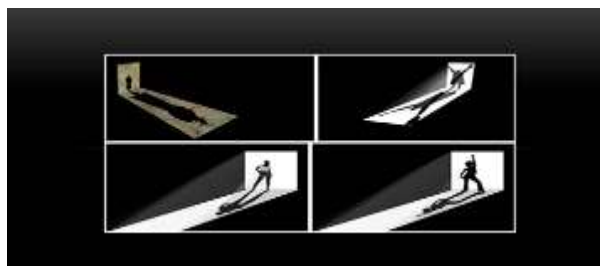
"La ciencia de lo absurdo"... (Dejando de ver que la ciencia va en contra-vía de lo absurdo).

"Eso no tiene ciencia"... (Usualmente tal expresión se usa, identificando la ciencia con algún método difícil de cualquier cosa...).

"A ciencias ciertas"... (Dejando de ver que la ciencia por antonomasia posee certeza transhistórica).

"Ciencias religiosas"... (Tal disparate lo hemos visto -con dolor y rabia- en textos que ciertos ministerios de educación universitaria ofrecen a los bachilleres, de cara a caracterizar las carreras que ofrecen a éstos -en el puntual aspecto de aquellas que tienen que ver con teología).

"La magia de la ciencia"... (Dejando de ver que la ciencia es la contra de lo mágico).



FUENTE DE LAS IMÁGENES:

<https://pixabay.com/es/mano-robot-humano-m%C3%A1quina-la-cara-1571851/>
<https://pixabay.com/es/horror-monstruo-no-muertos-cr%C3%A1neo-563247/>

OTROS RECURSOS UTILIZADOS:

- Bunge, Mario. Epistemología, ciencia de la ciencia. Ariel. Bs. As. 1980.
- Moreno, Alexander. Fronteras vivas entre ciencia, filosofía e ideología.

<https://drive.google.com/open?id=1kVsfayaHUdx3M6i-TYujZ1p8vCzHZGnh>

La otra cara de Darwin.

Por: BEATRIZ GUILLÉN - @BeaGTorres - para Ventana al Conocimiento
Elaborado por Materia para OpenMind

Las contribuciones de Charles Darwin (12 de febrero 1809 – 19 de abril 1882) a la ciencia y a nuestra comprensión del mundo le han valido su hueco en la historia. Padre de la teoría de la selección natural, consiguió gracias a su gran capacidad de observación y análisis documentar la idea de la evolución de las especies. Tiene calles y plazas a su nombre, pero, ¿sabemos todo sobre Darwin? Descubrimos la cara más desconocida del prestigioso científico.



DARWIN ESCRIBIÓ UN DETALLADO DIARIO GEOLÓGICO QUE LE AYUDÓ A DESARROLLAR SUS TEORÍAS SOBRE LA EVOLUCIÓN. CRÉDITO IMAGEN: GEORGE RICHMOND.

MÉDICO Y SACERDOTE FRUSTRADO.

Antes de acabar dedicándose a la investigación científica, Darwin estuvo muy cerca de otras profesiones. Por petición de su padre ingresó en 1825 en la prestigiosa Universidad de Edimburgo para estudiar medicina. Sin embargo no consiguió apasionarse ni por las lecturas, que consideraba aburridas, ni por la cirugía, que le parecía angustiosa. Después de dos cursos frustrados, abandonó la medicina y, en 1828, su padre, empeñado en que su hijo no se quedará ocioso, le convenció para iniciar una carrera eclesiástica en el Christ's College de Cambridge.



LA UNIVERSIDAD DE EDIMBURGO EN 1827, PERÍODO EN EL QUE DARWIN ESTUDIÓ ALLÍ. CRÉDITO IMAGEN: DEPARTAMENTO DE PRENSA DE LA UNIVERSIDAD DE EDIMBURGO.

Paradójicamente, fue en esta institución donde se produciría la casualidad que llevó a Darwin a convertirse en una gran figura científica. En el Christ's College, Darwin asistía de forma voluntaria a las clases del botánico y entomólogo John Henslow, de quien se convirtió en seguidor y amigo. Terminó sus estudios eclesiásticos en 1831. Ese mismo año, nada más volver de una expedición geológica en Gales, Darwin recibió una carta del reverendo Henslow en la que le proponía la posibilidad embarcarse en el *Beagle* como naturalista con el capitán Robert Fitzroy y acompañarle en un viaje alrededor del mundo. Las consecuencias de esta carta ya están en la historia.

OBSESIONADO CON LAS LISTAS.

“Casarse: hijos (si Dios quiere), compañía constante, un hogar. No aprender francés, ni ir a América, ni montar en globo. No casarse: libertad para ir donde quieras, no estar obligado a visitar a parientes. Nadie se ocupará de uno durante la vejez”. Así rezaba la libreta de notas de Darwin en 1838: dividida en dos columnas con una docena de razones a cada lado, el célebre científico analizaba las ventajas y los inconvenientes de casarse con su prima *Emma Wedgwood*. La conclusión se encuentra justo debajo: “Casarse”. Para después, pasar rápidamente a la siguiente disyuntiva: “¿Cuándo? Pronto o tarde”, junto a una nueva lista de razones. Este episodio ilustra a la perfección el extremo pensamiento analítico que Darwin desarrolló a lo largo de toda su vida.

Como marido recopiló cada gasto familiar y, a pesar de su buena situación económica, realizaba propósitos de nuevo año para conseguir pequeños ahorros. Como padre, anotaba cuando lloraban o se ruborizaban sus hijos. Pero, la lista más importante de su carrera la escribió mucho antes, con 22 años, y contenía solo ocho puntos. En ella resumía todas las razones de su padre para no dejarle embarcar a bordo del *Beagle*, en la expedición que le convertiría en científico. Finalmente fue su tío Josiah Wedgwood —más tarde, también suegro— y sus contra-argumentos quienes ganaron la batalla: apostaba por la aventura.

ENFERMO CRÓNICO.

Algo bastante desconocido de Darwin son los problemas de salud que sufrió a lo largo de toda su vida adulta. Una inusual combinación de síntomas que lo dejaba debilitado durante largos períodos de tiempo. Sin embargo, Darwin llegó a creer que esta debilidad física le ayudaba en su trabajo: “Estar enfermo, como he pasado varios años de mi vida, me ha salvado de las distracciones de la sociedad y el entretenimiento”. Los primeros signos empezaron durante su época como estudiante de medicina en Edimburgo, cuando Darwin ya se consideraba demasiado sensible a la sangre y a la brutalidad de la cirugía del siglo XIX.



DARWIN TUVO SERIOS PROBLEMAS DE SALUD A LO LARGO DE TODA SU VIDA ADULTA. CRÉDITO IMAGEN: WIKIMEDIA COMMONS.

Aunque no se lo dijo a nadie para que no le prohibieran ir a la expedición, Darwin comenzó a sufrir dolor de pecho y palpitaciones cardíacas el mismo día que debía embarcar en el *Beagle*. Los siguientes cinco años de recorrido por el mundo estuvieron marcados por múltiples jaquecas. Una vez de vuelta en Inglaterra los síntomas siguieron: desde insomnio, vómitos y cólicos hasta ansiedad y espasmos.

No le funcionó ningún tratamiento convencional de la época y todavía hoy se especula sobre cuál podría ser la enfermedad que estaba detrás de tan variados signos. Algunos expertos aducen a una intolerancia ortostática, una disfunción del sistema nervioso que ocurre mientras el individuo está de pie.

PASIÓN POR LOS PERCEBES.

Después cinco años de observación científica a bordo del *Beagle*, Charles Darwin llega en 1836 a Inglaterra con las ideas que más adelante lo convertirían en uno de los científicos más reconocidos de la historia: la transmutación de las especies y la evolución por selección natural. Pero cuando terminó de escribir los cuadernos de viaje, Darwin decidió no seguir desarrollando esas grandes ideas, sino dedicarse a una de sus verdaderas pasiones: los percebes. Este *hobby* no era nuevo; ya en su período universitario Darwin dejó de lado las lecturas de medicina para volcarse en el estudio de los invertebrados marinos. Pero en esta ocasión se dedicó de forma exclusiva a los crustáceos cirrípedos: durante ocho años, de 1846 a 1854, cada día diseccionaba, clasificaba y escribía sobre diferentes especies de percebes.



MUESTRAS DE PERCEBES Y LA LISTA MANUSCRITA DE DARWIN. CRÉDITO IMAGEN: MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE DINAMARCA.

Aunque se suele hablar de esta etapa como una distracción de su trabajo, lo cierto es que los cuatro libros que publicó sobre esta temática lo convirtieron en una figura muy reputada en la comunidad zoológica británica. Además, esta investigación fue un componente clave para la elaboración de *El origen de las especies*. Estudiar con tal profundidad un grupo de organismos, tanto en su forma viva como fosilizada, le permitió observar y entender cómo la diversidad de una misma especie se había desarrollado a lo largo del tiempo.

DETECTIVE GEOLÓGICO.

Aunque la fama de Darwin se debe, principalmente, a su labor como biólogo y naturalista, lo cierto es que el científico desarrolló muchas otras facetas y alguna, como la geología, con igual ahínco. Los cinco años en el *Beagle* le sirvieron de inspiración para concebir la idea de la transmutación de las especies, pero también lo convirtieron en un eminente geólogo. Darwin escribió un detallado diario, del que todavía hoy conservamos 145 entradas, sobre los fósiles que iba encontrando durante sus expediciones en Brasil, Chile, las Islas Galápagos, Tahití... Estas exhaustivas observaciones, además de hacerle famoso, le ayudaron a concebir su teoría de la selección natural.

Los numerosos fósiles que encontró en Sudamérica de una misma especie (de armadillos y de perezosos), pero repartidos en distintos lugares y procedentes de diferentes períodos de tiempo le llevó a preguntarse: ¿por qué unas especies se extinguían y después, en el mismo lugar, vivían otras semejantes? La explicación que desarrolló después de observar en distintos lugares fósiles de la “misma” criatura es que ambos animales, similares, pero no idénticos, habían surgido con modificaciones de ancestros comunes. Pero, si había sido Dios quien había creado cada especie de forma independiente y en sitios diferentes, ¿cómo podía ser así? “Las especies se adaptan y ajustan su raza en un mundo que cambia”, se respondió el propio Darwin en 1837, cuando el estudio de los pinzones, los fósiles y los percebes ya apuntalaban su teoría.

COLECCIONISTA DE ESCARABAJOS.

Ya de niño, Darwin tenía una gran curiosidad por la naturaleza. Cuando comenzó en la escuela de su pequeña ciudad natal, Shrewsbury, ya tenía un interés especial por la historia natural que le llevaba a coleccionar todo tipo de rocas, hojas, insectos... Lo especial de Darwin fue que —al contrario que muchos adultos— mantuvo esa curiosidad toda la vida. En el Christ’s College de Cambridge se sumó a la moda de recolección de escarabajos, una fiebre competitiva que se extendía por todo el país y de la que había incluso hasta concursos nacionales. Algunos de los descubrimientos que hizo entonces fueron publicados por la enciclopedia de Ilustraciones Stevens de la entomología británica.

Durante su expedición en el *Beagle* encontró siempre la oportunidad de seguir coleccionando estos animales. De hecho, un reciente estudio ha declarado que uno de los escarabajos que Darwin encontró en 1832 en la costa argentina de Bahía Blanca era una nueva especie, a la que 182 años después han apodado *Darwinilus sedarisi*. “Cuando oigo hablar sobre la captura de escarabajos raros, me siento como un viejo caballo de guerra que de repente oye el sonido de una trompeta”, declaró el científico.



DARWIN DESCUBRIÓ UNA ESPECIE NUEVA DE ESCARABAJO, LA DARWINILUS SEDARIS, EN 1832. CRÉDITO IMAGEN: MACROSCOPIC SOLUTIONS.

Asesinatos en nombre de la anatomía.

Por: EUGENIA ANGULO - @eugenia_angulo
Elaborado por Materia para OpenMind.



EDIMBURGO EN INVIERNO. CRÉDITO IMAGEN: THIS IS EDINBURGH.

En noviembre de 1828, la ciudad de Edimburgo asistía atónita a la resolución de unas misteriosas desapariciones sucedidas durante el último año. Se descubrió que habían sido una atroz serie de asesinatos que tenían una inesperada relación con el despertar de la ciencia en Escocia... y con una ley que dificultaba la investigación médica.

Todo comenzó en noviembre de 1827 con una serie de asesinatos, que mantuvieron a la ciudad en vilo durante casi un año. La resolución del caso reveló una sorprendente conexión con el florecimiento de la ciencia en la capital de Escocia.

A mediados del siglo XVIII florecían en la pequeña ciudad de Edimburgo seiscientas tabernas para apagar la sed de sólo cuarenta mil habitantes. Era una ciudad sucia, maloliente y muy bella: el castillo miraba desde lo alto de un extinto volcán con ese aire ausente y altivo con el que miran los castillos, y 1.706 metros adoquinados (un poco más que una milla) le separaban del Palacio Real de Holyrood. Entre medias, pequeñas calles perpendiculares como las espinas de un pez acogían a ricos y a pobres —sin demasiadas diferencias— en estrechos edificios de unas cuatro o cinco plantas.

Por estas pocas calles caminaron unos sabios que marcarían gran parte del destino del mundo, en una carambola difícilmente repetible. *Joseph Black*, químico, aislaba por primera vez el dióxido de carbono y se hacía buen amigo de *James Watt*, cuya modificación del motor de vapor empujaría sin retorno la Revolución Industrial. *James Hutton* prefería la observación de las formaciones del paisaje que rodeaba la ciudad, que condensó en su Teoría de la Tierra, base de una nueva ciencia: la geología. *Colin Maclaurin*, matemático y discípulo de Newton ponía su apellido a las famosas series de Maclaurin. Y qué decir de *Adam Smith*, cuya obra cumbre, *La riqueza de las naciones*, sostiene el edificio del liberalismo económico. Transcurría el *Scottish Enlightenment* (la Ilustración escocesa), y Edimburgo renunciaba al apodo de *auld reekie* —“la vieja pestilente”, como la llamaban cariñosamente sus habitantes— por un título más noble: la “Atenas del norte”.

Ese florecimiento intelectual se prolongó durante las primeras décadas del siglo XIX y tuvo un extraño efecto secundario: una serie de atroces asesinatos, de los más desconcertantes que se habían visto en todo el Reino Unido. En esas pocas calles que era Edimburgo, concretamente en las que dan forma al barrio de West Port, Margaret Docherty, una mujer de origen irlandés más conocida como Madgy, buscaba a un hijo al que no veía desde hace años. La noche del 31 de octubre del año 1828 era vista por última vez. La “Atenas del norte” llevaba un año con los nervios desquiciados con la desaparición de quince (dieciséis contando a Madgy) de sus ciudadanos.

LOS LADRONES DE CUERPOS.

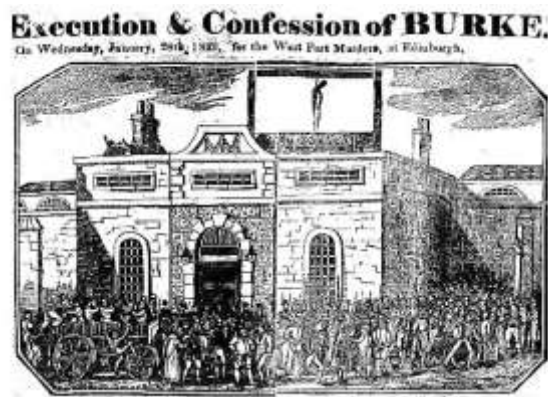
Un detective como Sherlock Holmes hubiera podido resolver el caso, aplicando el método deductivo e investigando ese contexto de la Ilustración escocesa. De forma paralela al desarrollo de otras ciencias, Edimburgo se había ido convirtiendo en uno de los principales centros de estudios anatómicos de Europa, junto a Bolonia y Padua; pero su éxito chocaba con un grave problema: la escasez de cadáveres para disección. En aquel momento la legislación escocesa exigía que los cuerpos utilizados para investigación médica procedieran únicamente de criminales ejecutados o víctimas de suicidio. A base de fuerza e ingenio surgió una nueva profesión: la de los ladrones de cuerpos o *resurrector men* (resurrectores), que profanaban tumbas en busca de cadáveres recién enterrados para venderlos a los profesores de anatomía.



UNA REPRESENTACIÓN DE LA CALLE PRINCIPAL DE EDIMBURGO EN EL SIGLO XVIII.
FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA.

Pero los cementerios aumentaron sus medidas de seguridad: a los resurretores se les complicó el negocio y a los anatomistas sus investigaciones. ¿Podía haber ido alguno de ellos más allá? Un detective que investigase esa ola de desapariciones de 1828 habría asistido a las disecciones públicas de cadáveres que tenían lugar en los teatros de anatomía, habría seguido la pista de los rumores de que algunos estudiantes afirmaban haber visto allí el cadáver del mendigo James Wilson (el desaparecido número 15, un joven jorobado conocido como Jamie el chiflado), habría interrogado a los profesores de anatomía para certificar el origen de los cuerpos. El caso podría haberse resuelto antes con esa lógica deductiva e incluso podría haberse evitado la muerte de Madgy, la última víctima. Pero nadie hizo esas preguntas.

Los inesperados lazos de estos asesinatos con la ciencia fueron revelados de una manera mucho más prosaica. La noche de su desaparición, Madgy había sido vista en compañía de dos compatriotas, William Burke y William Hare, que regentaban una pensión cerca de Grassmarket. Consiguieron convencerla para que los acompañara a la pensión y allí la emborracharon. La extraña actitud de Burke y Hare despertó las sospechas de una pareja de huéspedes, que al día siguiente descubrieron el cuerpo de Madgy y corrieron a informar a la policía. Cuando llegaron, los agentes no encontraron el cadáver pero sí restos de su ropa ensangrentada. Burke y Hare se derrumbaron en los interrogatorios y su confesión llevó a los agentes a la consulta del famoso anatomista *Robert Knox*, miembro del Royal College of Surgeons de Edimburgo y conservador de su Museo de Anatomía Comparada. Allí les esperaba lo que quedaba de la pobre Madgy.



REPRESENTACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE BURKE EN LAWNMARKET.
FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA.

El anatomista negó saber nada de asesinatos y argumentó que dos irlandeses, William Burke y William Hare, se encargaban de suministrarle los cuerpos para sus exitosas clases prácticas de anatomía. En total, ambos vendieron 16 cuerpos a Knox, quien les pagó unas 10 libras por cada uno. La serie de desapariciones de cuerpos comenzó con la muerte de un inquilino enfermo en su pensión, que había dejado sin pagar varias semanas. Para compensar esa pérdida económica, Burke y Hare vendieron el cuerpo a Knox y, una vez abierto ese camino, optaron por acelerar el final de las 16 víctimas, gente pobre y solitaria en su mayoría, a la que primero emborrachaban. La espiral de truculencia, alcohol y descuidos culminó con la muerte de Madgy. A sus asesinos, el destino les deparó una cierta justicia poética.

EL DESTINO DE BURKE, HARE Y KNOX.

Burke fue ahorcado y su cadáver **disecionado públicamente** en el teatro de anatomía del Old College de la Facultad de Medicina de la Universidad de Edimburgo. Hubo larguísima cola de estudiantes, disturbios y hasta la intervención de la policía en un proceso que duró dos horas. Su esqueleto permanece hasta el día de hoy expuesto en el Museo Anatómico de la universidad con un cartel en el que puede leerse: "Irish (Male). The skeleton of William Burke, the notorious murderer hanged at Edinburgh, 28th January, 1829. Dissected by Monro, Tertius" ("Irlandés (Varón). Esqueleto de William Burke, notorio asesino colgado en Edimburgo, 28 enero, 1829. Disecado por Monro, Tertius").



EL ESQUELETO DE BURKE CONSERVADO EN EL MUSEO ANATÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE EDIMBURGO.
CRÉDITO IMAGEN: UNIVERSITY OF EDINBURGH.

El destino de Hare fue más confuso. Tras confesar y cargar las culpas sobre Burke, consiguió librarse de la cárcel. Sobre qué hizo después circulan dos versiones: acabó ciego y pobre sobre las duras calles de Londres o regresó a su Irlanda natal. Al doctor Knox le tocó el rechazo público. Aunque fue exonerado de toda culpa, sus clases privadas de anatomía languidecieron, intentó sin éxito abrir una nueva escuela en Glasgow y todas sus solicitudes para varios puestos académicos en la facultad de medicina de la Universidad de Edimburgo fueron rechazadas. En 1842 abandonó la ciudad para dirigirse a Londres y jamás regresó.

Una última consecuencia inesperada de los crímenes de Burke y Hare fue la aprobación en 1832 de la Ley de Anatomía del Reino Unido, que permitió a los anatomistas con licencia el acceso legal a cadáveres no reclamados —los de aquellos que morían en prisiones, hospitales o en las fétidas callejuelas— y a todo aquel que dejaba acordado que su cuerpo fuera donado a la ciencia médica. El caso de Burke y Hare ha inspirado películas, relatos como *El ladrón de cadáveres* del ilustre escocés Robert Louis Stevenson, y hasta una inquietante canción infantil para saltar a la cuerda:

*“Up the close and down the stair,
Up and down with Burke and Hare.
Burke’s the butcher, Hare’s the thief,
Knox the man who buys the beef”*



*“Han subido la verja y bajado la escalera,
arriba y abajo con Burke y Hare.
Burke es el carnicero, Hare es el ladrón,
y Knox, el hombre que compra la carne.”*

15 de enero de 2022: Día del Maestro en Venezuela.

Homenaje a los Maestros.

La educación es un derecho natural y social de todo ser humano, desde los años iniciales de su vida.

La carta de Julio Cortázar a los educadores: “Ser maestro significa construir en el espíritu y la inteligencia”

Tomado del Blog de Cristina Pérez
Enviado vía Facebook por: Dr. Víctor Hermoso Aguilar



JULIO CORTÁZAR
(1914-1984)

Julio Florencio Cortázar, escritor, traductor e intelectual argentino, una de las grandes figuras del llamado «boom» de la literatura hispanoamericana, fenómeno editorial que, en la década de 1960, dio merecida proyección internacional a los narradores del continente. Nació el 26 de agosto de 1914 en Ixelles, Bruselas, Bélgica; y falleció el 12 de febrero de 1984, en París, Francia. Hijo de un funcionario asignado a la embajada argentina en Bélgica, su nacimiento coincidió con el inicio de la Primera Guerra Mundial, por lo que sus padres permanecieron más de lo previsto en Europa. En 1918, a los cuatro años de edad, Julio Cortázar se desplazó con ellos a Argentina, para radicarse en el suburbio bonaerense de Banfield.

Tras completar sus estudios primarios, siguió los de magisterio, graduándose como profesor en letras en la Escuela Normal de Profesores Mariano Acosta. Durante cinco años fue maestro rural. Pasó más tarde a Buenos Aires, y en 1951 viajó a París con una beca. Concluida ésta, su trabajo como traductor de la UNESCO le permitió afincarse definitivamente en la capital francesa. Sin renunciar a su nacionalidad argentina, optó por la nacionalidad francesa en 1981, en protesta contra el régimen militar argentino.

En un artículo publicado en la "Revista Argentina" en 1939, Julio Cortázar reflexiona sobre la esencia y la misión de un auténtico docente y señala los frecuentes motivos del fracaso de la profesión. "En el fondo de todo verdadero maestro existe un santo, y los santos son aquellos hombres que van dejando todo lo perecedero a lo largo del camino", afirmó el escritor e intelectual argentino. Leer el artículo a continuación.

JULIO CORTÁZAR: «Esencia y misión del maestro» (1939).

Artículo publicado el 20 de octubre de 1939, en la Revista Argentina, y firmado por Julio Florencio Cortázar, profesor, graduado en letras en la Escuela Normal de Profesores Mariano Acosta de Buenos Aires.

“Escribo para quienes van a ser maestros en un futuro que ya casi es presente. Para quienes van a encontrarse repentinamente aislados de una vida que no tenía otros problemas que los inherentes a la condición de estudiante; y que, por lo tanto, era esencialmente distinta de la vida propia del hombre maduro. Se me ocurre que resulta necesario, en la Argentina, enfrentar al maestro con algunos aspectos de la realidad que sus cuatro años de Escuela Normal no siempre le han permitido conocer, por razones que acaso se desprendan de lo que sigue. Y que la lectura de estas líneas –que no tiene la menor intención de consejo- podrá tal vez mostrarles uno o varios ángulos insospechados de su misión a cumplir y de su conducta a mantener.

Ser maestro significa estar en posesión de los medios conducentes a la transmisión de una civilización y una cultura; significa construir, en el espíritu y la inteligencia del niño, el panorama cultural necesario para capacitar su ser en el nivel social contemporáneo y, a la vez, estimular todo lo que en el alma infantil haya de bello, de bueno, de aspiración a la total realización. Doble tarea, pues: la de instruir, educar, y la de dar alas a los anhelos que existen, embrionarios, en toda conciencia naciente. El maestro tiende hasta la inteligencia, hacia el espíritu y finalmente, hacia la esencia moral que reposa en el ser humano. Enseña aquello que es exterior al niño; pero debe cumplir asimismo el hondo viaje hacia el interior de ese espíritu y regresar de él trayendo, para maravilla de los ojos de su educando, la noción de bondad y la noción de belleza: ética y estética, elementos esenciales de la condición humana.

Nada de esto es fácil. Lo hipócrita debe ser desterrado, y he aquí el primer duro combate; porque los elementos negativos forman también parte de nuestro ser. Enseñar el bien, supone la previa noción del mal, permitir que el niño intuya la belleza no excluye la necesidad de hacerle saber lo no bello. Es entonces que la capacidad del que enseña –yo diría mejor: del que construye descubriéndose pone a prueba. Es entonces que un número desoladoramente grande de maestros fracasa. Fracasa calladamente, sin que el mecanismo de nuestra enseñanza primaria se entere de su derrota; fracasa sin saberlo él mismo, porque no había tenido jamás el concepto de su misión. Fracasa tornándose rutinario, abandonándose a lo cotidiano, enseñando lo que los programas exigen y nada más, rindiendo rigurosa cuenta de la conducta y disciplina de sus alumnos. Fracasa convirtiéndose en lo que se suele denominar «un maestro correcto». Un mecanismo de relojería, limpio y brillante, pero sometido a la servil condición de toda máquina.

Algún maestro así habremos tenido todos nosotros. Pero ojalá que quienes leen estas líneas hayan encontrado también, alguna vez, un verdadero maestro. Un maestro que sentía su misión; que la vivía. Un maestro como deberían ser todos los maestros en la Argentina.

Lo pasado es pasado. Yo escribo para quienes van a ser educadores. Y la pregunta surge, entonces, imperativa: ¿Por qué fracas a un número tan elevado de maestros? De la respuesta, aquilatada en su justo valor por la nueva generación, puede depender el destino de las infancias futuras, que es como decir el destino del ser humano en cuanto sociedad y en cuanto tendencia al progreso.

¿Puede contestarse la pregunta? ¿Es que acaso tiene respuesta?

Yo poseo mi respuesta, relativa y acaso errada. Que juzgue quien me lee. Yo encuentro que el fracaso de tantos maestros argentinos obedece a la carencia de una verdadera cultura que no se apoye en el mero acopio de elementos intelectuales, sino que afiance sus raíces en el recto conocimiento de la esencia humana, de aquellos valores del espíritu que nos elevan por sobre lo animal. El vocablo «cultura» ha sufrido como tantos otros, un largo malentendido. Culto era quien había cumplido una carrera, el que había leído mucho; culto era el hombre que sabía idiomas y citaba a Tácito; culto era el profesor que desarrollaba el programa con abundante bibliografía auxiliar. Ser culto era –y es, para muchos- llevar en suma un prolijo archivo y recordar muchos nombres...

Pero la cultura es eso y mucho más. El hombre –tendencias filosóficas actuales, novísimas, lo afirman a través del genio de Martín Heidegger- no es solamente un intelecto. El hombre es inteligencia, pero también sentimiento, y anhelo metafísico, y sentido religioso. El hombre es un compuesto; de la armonía de sus posibilidades surge la perfección. Por eso, ser culto significa atender al mismo tiempo a todos los valores y no meramente a los intelectuales. Ser culto es saber el sánscrito, si se quiere, pero también maravillarse ante un crepúsculo; ser culto es llenar fichas acerca de una disciplina que se cultiva con preferencia, pero también emocionarse con una música o un cuadro, o descubrir el íntimo secreto de un verso o de un niño. Y aún no he logrado precisar qué debe entenderse por cultura; los ejemplos resultan inútiles. Quizá se comprendiera mejor mi pensamiento decantado en este concepto de la cultura: la actitud integralmente humana, sin mutilaciones, que resulta de un largo estudio y de una amplia visión de la realidad.

Así tiene que ser el maestro.

Y ahora, esta pregunta dirigida a la conciencia moral de los que se hallan comprendidos en ella: ¿Bastaron cuatro años de Escuela Normal para hacer del maestro un hombre culto?

No; ello es evidente. Esos cuatro años han servido para integrar parte de lo que yo denominé más arriba «largo estudio»; han servido para enfrentar la inteligencia con los grandes problemas que la humanidad se ha planteado y ha buscado solucionar con su esfuerzo: el problema histórico, el científico, el literario, el pedagógico. Nada más, a pesar de la buena voluntad que hayan podido demostrar profesores y alumnos; a pesar del doble esfuerzo en procura de un debido nivel cultural.

La Escuela Normal no basta para hacer al maestro. Y quien, luego de plegar con gesto orgulloso su diploma, se disponga a cumplir su tarea sin otro esfuerzo, ése es desde ya un maestro condenado al fracaso. Parecerá cruel y acaso falso; pero un hondo buceo en la conciencia de cada uno probará que es harto cierto. La Escuela Normal da elementos, variados y generosos, crea la noción del deber, de la misión; descubre los horizontes. Pero con los horizontes hay que hacer algo más que mirarlos desde lejos: hay que caminar hacia ellos y conquistarlos.

El maestro debe llegar a la cultura mediante un largo estudio. Estudio de lo exterior, y estudio de sí mismo. Aristóteles y Sócrates: he ahí las dos actitudes. Uno, la visión de la realidad a través de sus múltiples ángulos; el otro, la visión de la realidad a través del cultivo de la propia personalidad. Y, esto hay que creerlo, ambas cosas no se logran por separado. Nadie se conoce a sí mismo sin haber bebido la ciencia ajena en inacabables horas de lecturas y de estudio; y nadie conoce el alma de los semejantes sin asistir primero al deslumbramiento de descubrirse a sí mismo. La cultura resulta así una actitud que nace imperceptiblemente; nadie puede despertarse mañana y decir: «Sé muchas cosas y nada más». La mejor prueba de cultura suele darla aquél que habla muy poco de sí mismo; porque la cultura no es una cosa, sino que es una visión; se es culto cuando el mundo se nos ofrece con la máxima amplitud; cuando los problemas menudos dejan de tener consistencia; cuando se descubre que lo cotidiano es lo falso, y que sólo lo más puro, lo más bello, lo más bueno, reside la esencia que el hombre busca. Cuando se comprende lo que verdaderamente quiere decir Dios.

Al salir de la Escuela Normal, puede afirmarse que el estudio recién comienza. Queda lo más difícil, porque entonces se está solo, librado a la propia conducta. En el debilitamiento de los resortes morales, en el olvido de lo que de sagrado tiene el ser maestro, hay que buscar la razón de tantos fracasos. Pero en la voluntad que no reconoce términos, que no sabe de plazos fijos para el estudio, está la razón de muchos triunfos. En la Argentina ha habido y hay maestros: debería preguntárseles a ellos si les bastaron los cuatro años oficiales para adquirir la cultura que poseen. «El genio –dijo Buffon- es una larga paciencia». Nosotros no requerimos maestros geniales; sería absurdo. Pero todo saber supone una larga paciencia.

Alguien afirmó, sencillamente, que nada se conquista sin sacrificio. Y una misión como la del educador exige el mayor sacrificio que puede hacerse por ella. De lo contrario, se permanece en el nivel del «maestro correcto». Aquéllos que hayan estudiado el magisterio y se hayan recibido sin meditar a ciencia cierta qué pretendían o qué esperaban más allá del puesto y la retribución monetaria, ésos son ya fracasados y nada podrá salvarlos sino un gran arrepentimiento. Pero yo he escrito estas líneas para los que han descubierto su tarea y su deber. Para los que abandonan la Escuela Normal con la determinación de cumplir su misión. A ellos he querido mostrarles todo lo que les espera, y se me ocurre que tanto sacrificio ha de alegrarnos. Porque en el fondo de todo verdadero maestro existe un santo, y los santos son aquellos hombres que van dejando todo lo percedero a lo largo del camino, y mantienen la mirada fija en un horizonte que conquistar con el trabajo, con el sacrificio o con la muerte”.

Rev. Invest. en Psicol. 2006, 9(1), 123-146.

UNMSM, Lima (Perú).

Recuperado de:

<http://prof.usb.vu/miguelm/La%20Investigacion%20Cualitativa%20-%20Sintesis%20Conceptual.html>

La Investigación Cualitativa

(Síntesis Conceptual)

Autor: Dr. Miguel Martínez Miguélez*

La vida personal, social e institucional, en el mundo actual, se ha vuelto cada vez más compleja en todas sus dimensiones. Esta realidad ha hecho más difíciles los procesos metodológicos para conocerla en profundidad, conocimiento que necesitamos, sin alternativa posible, para lograr el progreso de la sociedad en que vivimos. De aquí, ha ido naciendo, en los últimos 25 ó 30 años, una gran diversidad de métodos, estrategias, procedimientos, técnicas e instrumentos, sobre todo en las Ciencias Humanas, para abordar y enfrentar esta compleja realidad. Estos procesos metodológicos se conocen hoy día con el nombre general de *Metodologías Cualitativas*, y han sido divulgados en un alto número de publicaciones, que van desde unos 400 libros hasta más de 3000 publicaciones parciales (capítulos de libros y artículos de revistas). Estas orientaciones metodológicas tratan de ser *sensibles* a la complejidad de las realidades de la vida moderna y, al mismo tiempo, estar dotadas de procedimientos *rigurosos, sistemáticos y críticos*, es decir, poseer una alta respetabilidad científica.

1. Fundamentación Epistemológica

El gran físico Erwin Schrödinger, Premio Nobel por su descubrimiento de la ecuación fundamental de la mecánica cuántica (base de la física moderna), considera que la *ciencia actual* nos ha conducido por un callejón sin salida y que la *actitud científica* ha de ser reconstruida, que *la ciencia ha de rehacerse de nuevo* (1967)

El modelo de ciencia que se originó después del Renacimiento sirvió de base para el avance científico y tecnológico de los siglos posteriores. Sin embargo, la explosión de los conocimientos, de las disciplinas, de las especialidades y de los enfoques que se ha dado en el siglo xx y la reflexión epistemológica encuentran ese modelo tradicional de ciencia no sólo insuficiente, sino, sobre todo, inhibidor de lo que podría ser un verdadero progreso, tanto particular como integrado, de las diferentes áreas del saber.

El problema principal que enfrenta actualmente la investigación en las ciencias sociales, y en general las ciencias humanas, y su metodología, tiene un fondo esencialmente *epistemológico*, pues gira en torno al concepto de “conocimiento” y de “ciencia” y la respetabilidad científica de sus productos: el conocimiento de la verdad y de las leyes de la naturaleza. De aquí, la aparición, sobre todo en la segunda parte del siglo xx, de las corrientes *postmodernistas*, las *postestructuralistas*, el *construccionismo*, el *desconstruccionismo*, la *teoría crítica*, el *análisis del discurso*, la *desmetaforización del discurso* y, en general, los planteamientos que formula la *teoría del conocimiento*.

Por ello, nuestro objetivo fundamental aquí será clarificar e ilustrar que el problema reside en el concepto restrictivo de “*cientificidad*” adoptado, especialmente en las ciencias humanas, que mutila la legitimidad y derecho a existir de una gran riqueza de la *dotación más típicamente humana*, como los procesos que se asientan en el uso de la *libertad* y de la *creatividad*. Esta gran riqueza de dotación exige en el investigador, por un lado, una gran *sensibilidad* en cuanto al uso de métodos, técnicas, estrategias y procedimientos para poder captarla, y, por el otro, un gran *rigor, sistematicidad y criticidad*, como criterios básicos de la *cientificidad* requerida por los niveles académicos.

Este espacio lo han ido tratando de ocupar, a lo largo de la segunda parte del siglo xx, las *metodologías cualitativas* (cada una en su propio campo y con su especificidad) para lograr conocimientos defendibles epistemológica y metodológicamente ante la comunidad científica internacional.

En el ámbito de la experiencia total humana, existe una “*experiencia de verdad*” (Gadamer, 1984), una vivencia con certeza inmediata, como la experiencia de la filosofía, del arte y de la misma historia, que son formas de experiencia en las que se expresa una verdad que no puede ser verificada con los medios de que dispone la metodología científica tradicional. En efecto, esta metodología usa, sobre todo, lo que Eccles (1985) llama el *etiquetado verbal*, propio del hemisferio izquierdo, mientras que la experiencia total requiere el uso de *procesos gestálticos y estereognósticos*, propios del hemisferio derecho.

Según la Neurociencia actual, nuestro sistema cognoscitivo y el afectivo no son dos sistemas totalmente separados, sino que forman un solo sistema, la estructura cognitivo-emotiva; por ello, es muy comprensible que se unan lo lógico y lo estético para darnos una *vivencia total* de la realidad experienciada. Esto, naturalmente, no desmiente el hecho de que predomine una vez uno y otra el otro, como constatamos en la vida y comportamiento cotidiano de las personas.

La fundamentación y posible salida exitosa de este problema nos la señala el mismo Aristóteles (1973) en su obra máxima, la *Metafísica*, donde nos advierte que “*el ser no se da nunca a nadie en su totalidad, sino sólo según ciertos aspectos y categorías*” (*Metaf., libro iv*). En efecto, toda realidad, y más las realidades humanas, son poliédricas (tienen muchas caras) y sólo captamos, en un momento dado, algunas de ellas. El inculto tiene una captación muy pobre; la persona culta una mucho más diversificada.

El problema radical que nos ocupa aquí reside en el hecho de que nuestro aparato conceptual clásico –que creemos riguroso, por su objetividad, determinismo, lógica formal y verificación– resulta *corto, insuficiente e inadecuado* para simbolizar o modelar realidades que se nos han ido imponiendo, sobre todo a lo largo del siglo xx, ya sea en el mundo subatómico de la física, como en el de las ciencias de la vida y en las ciencias humanas. Para representarlas adecuadamente necesitamos conceptos muy distintos a los actuales y mucho más interrelacionados, capaces de darnos explicaciones globales y unificadas.

Esta nueva sensibilidad se revela también, a su manera, como ya señalamos, en diferentes orientaciones del pensamiento actual, como la *teoría crítica*, la condición *postmoderna*, la *postestructuralista* y la *desconstruccionista*, o la tendencia a la *desmetaforización* del discurso, a un uso mayor y más frecuente de la *hermenéutica* y de la *dialéctica*, e igualmente en varias orientaciones metodológicas, como las metodologías cualitativas, la etnometodología, el interaccionismo simbólico, la teoría de las representaciones sociales, el pensamiento sociocéntrico, etc., y vendría a significar el estado de la cultura después de las transformaciones que han afectado a las reglas del juego de la ciencia, de la literatura y de las artes que han imperado durante la llamada “modernidad”, es decir, durante los tres últimos siglos.

Los autores de estos movimientos difieren en muchos aspectos, pero tienen también muchas cosas en común, como su ruptura con la jerarquía de los conocimientos y de los valores tradicionales, su bajo aprecio por lo que contribuye a la formación de un sentido universal, su desvalorización de lo que constituye un modelo, y su valoración, en cambio, del racionalismo crítico, de las diferentes lógicas, de la “verdad local”, de lo fragmentario, y su énfasis en la subjetividad y en la experiencia estética.

En fin de cuentas, eso es lo que somos también cada uno de nosotros mismos: un “todo físico-químico-biológico-psicológico-social-cultural-espiritual” que funciona maravillosamente y que constituye nuestra vida y nuestro ser. Por esto, el ser humano es la estructura dinámica o sistema integrado más complejo de todo cuanto existe en el universo. Y cualquier área que nosotros cultivemos debiera tener en cuenta y ser respaldada por un paradigma que las integre a todas.

Estamos poco habituados todavía al pensamiento “sistémico-ecológico”. El pensar con esta categoría básica, cambia en gran medida nuestra apreciación y conceptualización de la realidad. Nuestra mente no sigue sólo una vía causal, lineal, unidireccional, sino, también, y, a veces, sobre todo, un enfoque modular, estructural, dialéctico, gestáltico, interdisciplinario y estereognósico, donde todo afecta e interactúa con todo, donde cada elemento no sólo se *define* por lo que es o representa en sí mismo, sino, y especialmente, por su *red de relaciones* con todos los demás.

La naturaleza es un todo polisistémico que se rebela cuando es reducido a sus elementos. Y se rebela, precisamente, porque, así, reducido, pierde las *cualidades emergentes* del “todo” y la acción de éstas sobre cada una de las partes.

Este “todo polisistémico”, que constituye la naturaleza global, nos obliga, incluso, a dar un paso más en esta dirección. Nos obliga a adoptar una *metodología inter y transdisciplinaria* para poder captar la riqueza de la interacción entre los diferentes subsistemas que estudian las disciplinas particulares. No se trata simplemente de *sumar* varias disciplinas, agrupando sus esfuerzos para la solución de un determinado problema, es decir, no se trata de usar una cierta *multidiscipliniedad*, como se hace frecuentemente. La *inter y transdiscipliniedad* exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico. Esto implica, para cada disciplina, la *revisión, reformulación y redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales, ya que esas conclusiones particulares ni siquiera serían “verdad” en sentido pleno. Ejemplos de ello los tenemos a diario en todas las disciplinas, pero, quizá, una de las que más nos afecta personalmente es nuestra medicina actual, que, siendo básicamente biológica, ignora la etiología no-biológica de muchas enfermedades y su correspondiente terapéutica, igualmente no-biológica.

Pero, podríamos, incluso, ir más allá y afirmar que *la mente humana, en su actividad normal y cotidiana*, sigue las líneas matrices de este nuevo paradigma. En efecto, en toda *elección*, la mente estudia, analiza, compara, evalúa y pondera los pro y los contra, las ventajas y desventajas de cada opción o alternativa, y su decisión es tanto más sabia cuantos más hayan sido los ángulos y perspectivas bajo los cuales haya sido analizado el problema en cuestión. Por consiguiente, la investigación científica con el nuevo paradigma consistiría, básicamente, en llevar este proceso natural a un mayor nivel de *rigurosidad, de sistematicidad y de criticidad*. Esto es precisamente lo que tratan de hacer las metodologías que adoptan un enfoque hermenéutico, fenomenológico, etnográfico, etc., es decir, un enfoque *cualitativo* que es, en su esencia, *estructural-sistémico*.

El ser humano es superior a los animales, no por la riqueza de su información sensorial, ya que la mayoría de los animales poseen una agudeza visual, auditiva, olfativa, etc. muy superior a la del hombre, sino por su capacidad de relacionar, interpretar y teorizar con esa información.

Bajo el punto de vista instrumental, existen hoy día más de 60 programas de computación para trabajar con “datos” cualitativos. Los más utilizados son el *Atlas.ti*, el *Ethnograph* y el *Nud*ist*; precisamente, el manejo del primero (de la Universidad de Berlín) ha constituido el objeto completo de estudio de varios de nuestros talleres a nivel de Postgrado. El *Atlas.ti* es precisamente el más indicado para llevar a cabo la tarea básica que enfrentan muchas investigaciones cualitativas, que tratan de integrar, en una red estructural compleja, las realidades poliédricas que nos presentan los procesos psicológicos, los sociales, los antropológicos, los sociopolíticos y otros. Estas tareas se vuelven casi imposibles de abordar con los procesos normales y simples de la reflexión humana corriente; por eso, la ciencia tradicional ha reducido casi siempre su trabajo a la relación de una o pocas variables: independientes y dependientes. En las realidades humanas cotidianas biopsicosociales entran normalmente en acción docenas de variables en una *interacción recíproca* y con muy variados tipos de *relaciones*. El *Atlas.ti*, con sus técnicas de categorización, estructuración y teorización, y con los operadores booleanos, semánticos y de proximidad, nos permitirá ir mucho más allá de estas grandes limitaciones. Por ello, ilustramos este programa en el Anexo de nuestra última obra (2004a).

Igualmente, hoy, ya se han desarrollado mucho las “matemáticas de la complejidad” (con centenares de variables interactuantes e intervinientes durante los procesos con la cuarta dimensión “*tiempo*”), que, gracias a los ordenadores de alta velocidad para resolver problemas complejos, no-lineales, trabajan con “relaciones”, “formas” y “orden” y grafican diagramas y curvas para descubrir los *patrones cualitativos* sin ecuaciones ni fórmulas, sino con *modelos atractores* (tendencias) de alta complejidad. Se trata de unas “matemáticas más **cualitativas** que cuantitativas”. Lo sorprendente de esto es que nuestro hemisferio cerebral derecho trabaja en gran parte de la misma forma e, incluso, con una velocidad superior. En tiempos pasados, la orientación científica exigía que se cuantificara el objeto de estudio, que se *matematizara*, aunque no fuera mensurable; hoy es la Matemática la que ha tenido que respetar y adecuarse a la verdadera naturaleza del objeto, para captarlo como es, en su genuina y compleja naturaleza.

2. El enfoque cualitativo

El término “*cualitativo*”, ordinariamente, se usa bajo dos acepciones. Una, como *cualidad*: “fulano tiene una gran cualidad: es sincero”. Y otra, más integral y comprehensiva, como cuando nos referimos al “control de *calidad*”, donde la calidad representa la *naturaleza y esencia* completa, total, de un producto.

Cualidad y Calidad vienen del mismo término latino *qualitas*, y éste deriva de *qualis* (cuál, qué). De modo que a la pregunta por la naturaleza o esencia de un ser: ¿qué es?, ¿cómo es?, se da la respuesta señalando o describiendo su conjunto de cualidades o la *calidad* del mismo. En sentido propio, filosófico, según Aristóteles, “las acepciones de la cualidad pueden reducirse a dos, de las cuales una se aplica con *mayor propiedad y rigor*; en efecto, en primer lugar, cualidad es la diferencia o característica que distingue una sustancia o esencia de las otras” (*Metafísica, Libro 5, Cap. 14: De la cualidad*). Y en la *Lógica* hace ver que la forma sintética de la cualidad no puede reducirse a sus elementos sino que pertenece esencialmente al individuo y es la que hace que éste sea tal o cual (1973, p. 221).

Igualmente, el *Diccionario de la Real Academia* define la cualidad como la “*manera de ser* de una persona o cosa” (2ª acepción). Y el Diccionario que acompaña a la *Enciclopedia Británica* dice que la cualidad “es aquello que hace a un ser o cosa tal cual es” (1ª acepción, entre 11). Ambos diccionarios siguen el concepto aristotélico.

Es esta acepción, en sentido propio, filosófico, la que se usa en el concepto de “metodología *cualitativa*”. No se trata, por consiguiente, del estudio de cualidades separadas o separables; se trata del estudio de un *todo integrado* que forma o constituye una *unidad de análisis* y que hace que algo *sea lo que es*: una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una *cualidad específica*, siempre que se tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo, los cuales contribuyen a darle su significación propia.

De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo *cualitativo* (que es el todo integrado) no se opone a lo *cuantitativo* (que es sólo un aspecto), sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante.

3. Lo esencial de toda investigación

Toda investigación, de cualquier enfoque que sea (cualitativo o cuantitativo), tiene dos centros básicos de actividad. Partiendo del hecho que el investigador desea alcanzar unos *objetivos*, –que, a veces, están orientados hacia la solución de un *problema*–, los dos centros fundamentales de actividad consisten en:

(1) *recoger toda la información necesaria y suficiente* para alcanzar esos objetivos, o solucionar ese problema, y

(2) *estructurar esa información en un todo coherente y lógico*, es decir, ideando una estructura lógica, un modelo o una teoría que integre esa información. Analógicamente, podríamos decir que todo pende o se apoya en dos pilares centrales, como penden o se apoyan todos los componentes de un puente colgante en sus dos pilares.

También, en forma esquemática y simple, toda investigación se parece un poco al proceso investigativo que realiza un comisario policial al encontrarse ante un crimen consumado, él debe:

(1) *recoger toda la información* que pudiera ilustrar lo acaecido, entrevistando a testigos, familiares, amigos, vecinos, compañeros de trabajo, etc., y

(2) *estructurar esa información*, integrándola en un todo coherente y lógico, por medio de una hipótesis plausible que dé sentido al todo: un crimen pasional, una venganza, un asalto, una bala perdida, etc.

Un aspecto de gran relevancia es el siguiente: estas dos tareas básicas de (1) *recoger “datos”* y (2) *categorizarlos e interpretarlos*, no se realizan siempre en tiempos sucesivos, sino que se entrelazan continuamente. Es decir, que nuestra mente no respeta una secuencia temporal de estas actividades. En efecto, el método básico de toda ciencia es la *observación* de los “datos” o “hechos” y la *interpretación* de su significado. Pero la observación y la interpretación son inseparables: resulta inconcebible que una se obtenga en total aislamiento de la otra. Toda ciencia trata de desarrollar técnicas especiales para efectuar observaciones sistemáticas y garantizar su interpretación. Sin embargo, sí hay una diferencia de grado: al principio de la investigación hay un predominio de la recolección de información sobre la categorización e interpretación; después, a medida que se acerca hacia el final, gradualmente, el balance cambia hacia la categorización e interpretación, con poca recolección de información.

4. Conceptos Fundamentales

Marco Epistemológico

El enfoque cualitativo de investigación es, por su propia naturaleza, *dialéctico y sistémico*. Estos dos presupuestos, *epistemológico* y *ontológico*, conviene hacerlos explícitos, en todo proyecto o desarrollo de investigación, por medio de un breve “*marco epistemológico*”, para evitar los frecuentes malentendidos en los evaluadores de los mismos. Este “marco” se apoyaría básicamente en las ideas expuestas en obras anteriores nuestras (1997b, 1999a, 2004a). Una epistemología de fondo es absolutamente necesaria, ya que es la que le da *sentido* a la metodología y a las técnicas que se utilicen, como, igualmente, a las reglas de interpretación que se usen.

La teoría del conocimiento o filosofía de la ciencia en que se apoya la metodología cualitativa, rechaza el “*modelo especular*” (positivista), que considera al sujeto conocedor como un espejo y esencialmente pasivo, al estilo de una cámara fotográfica. Acepta, en cambio, el “*modelo dialéctico*”, considerando que el conocimiento es el resultado de una dialéctica entre el sujeto (sus intereses, valores, creencias, etc.) y el objeto de estudio. No existirían, por consiguiente, conocimientos estrictamente “objetivos”.

El objeto, a su vez, especialmente en el área de las ciencias humanas, es visto y evaluado (opción o supuesto *ontológico*) por el alto nivel de *complejidad* estructural o sistémica, producida por el conjunto de variables bio-psico-sociales que lo constituyen. En general, se considera que toda realidad, desde el átomo hasta la galaxia (von Bertalanffy, 1981), está configurada por sistemas de muy alto nivel de complejidad, donde cada parte interactúa con todas las demás y con “el todo”, (p. 47).

Estas dos ideas conceptualizadoras (lo dialéctico y lo sistémico) cambiarán la mayoría de los conceptos metodológicos que se apliquen. En efecto, la mayoría de los evaluadores de proyectos o investigaciones cualitativas, suelen hacerlo desde el marco epistemológico del “*modelo especular*” (científico-positivista), razón por la cual la evaluación falla por la base.

El Marco Teórico-Referencial

En una investigación cualitativa este “marco” (así, entre comillas) no debe “enmarcar” (delimitar) la búsqueda del investigador, pues sólo es “referencial”, es decir, sólo tiene por finalidad exponer lo que se ha hecho hasta el momento para esclarecer el fenómeno objeto de la investigación. Debe referir las principales investigaciones sobre el área o áreas cercanas: autores, enfoques y métodos empleados, conclusiones e interpretaciones teóricas a que llegaron y otros elementos de importancia. En las ciencias humanas, es necesario dar mayor énfasis a lo más cercano (lo regional, lo nacional, lo iberoamericano), ya que comparte más nuestra cultura e idiosincrasia. Lo extranjero, especialmente si es anglosajón, podría distorsionar la comprensión de *nuestra* realidad. En cualquier caso, *este “marco” es sólo “teórico-referencial”*, es decir, *fuerza de información y nunca modelo teórico* en el cual ubicar nuestra investigación. Servirá para *contrastar*, después (en la etapa de *contrastación*), nuestras conclusiones con las de esos autores y, así, entenderlas mejor, pero *nunca para forzar e imponer* una interpretación. Lamentablemente, todo esto es poco entendido en muchos medios académicos, incluso por algunos “metodólogos”.

La razón de este proceder es que la utilización de un marco teórico definido nos impone ya desde el principio todo un mundo teórico, conceptual e interpretativo que *podiera no ser el más adecuado* para entender la realidad que estamos estudiando, sino, más bien, un **filtro epistemológico** que restringe el conjunto de interpretaciones posibles. Y su falta de lógica está en el hecho de que da en gran parte por resuelto lo que todavía no se ha estudiado.

De todos modos, esto no indica que no se pueda hacer una investigación partiendo ya de una teoría sólida (por ej. el psicoanálisis, el marxismo o cualquier otra) y aceptándola, inicialmente, como auténtico marco teórico. El inconveniente de esto está en que, al aceptar ese mundo teórico, conceptual e interpretativo, que pudiera ser, incluso, muy ajeno a nuestra realidad, nos estamos jugando el todo por el todo.

Piaget (1976) define este saber “local” que buscamos como “*pensamiento sociocéntrico*”, por oposición al pensamiento técnico y científico: “un saber elaborado para servir a las necesidades, los valores y los intereses del grupo”. En este sentido, coincide con el “*conocimiento emancipatorio*” de Habermas (1982), objeto de la “*investigación-acción*”, y que se opone al “*conocimiento instrumental*”, que es básicamente controlador y explotador.

Moscovici (1984), por su parte, acentúa todavía más esta postura fenomenológica, dándole el *rango epistemológico de ciencia* (frente y en oposición al conocimiento científico clásico), al considerar las “representaciones sociales” como una forma de conocimiento social específico, *natural, de sentido común y práctico*, que se constituye a partir de nuestras experiencias, saberes, modelos de pensamiento e información, que recibimos y transmitimos por la tradición, la educación y la comunicación social.

Por consiguiente, es altamente *criticable e inaceptable* la tendencia antifenomenológica que tienen algunos evaluadores de proyectos e investigaciones, incluso cualitativas, a forzar a los autores de los mismos para que “encuadren” o “enmarquen” sus proyectos o investigaciones en teorías ajenas o en modelos preconcebidos, o para que “definan” los procesos a estudiar con conceptos preestablecidos, traídos de otros contextos y tiempos. Si todo esto se pudiera hacer y respaldar *lógicamente*, no sería necesario realizar la investigación.

Toda investigación, de cualquier naturaleza que sea (cuantitativa o cualitativa), está constituida por dos etapas: “la recolección de la información necesaria y suficiente” y “la estructuración de esa información”. La **primera parte** de una investigación *cualitativa* propiamente dicha, está guiada por varios conceptos cuya clarificación resumimos a continuación:

Los objetivos.

En las investigaciones cualitativas se fijan unos *objetivos* a lograr: algunos son más bien, generales y otros específicos, pero todos deben ser *relevantes* para las personas interesadas en la investigación. A veces, es preferible fijar sólo **objetivos generales**, y determinar los específicos durante la marcha, para no buscar metas que quizá resulten triviales o imposibles. El objetivo puede ser muy preciso, como, por ejemplo, *clarificar* tal o cual fenómeno o área problemática, aun cuando sus problemas específicos o dificultades propias estén todavía muy enredados y sólo se puedan plantear o formular expresamente cuando la investigación esté más adelantada.

Estos objetivos determinarán, en parte, las estrategias y procedimientos metodológicos. No obstante, *tampoco los objetivos serán intocables*. También aquí, al buscar objetivos relevantes, se sigue el famoso principio de “*Los tres príncipes de Serendip*”: “si estás buscando una cosa buena y encuentras otra mejor, deja la primera por la segunda”.

La orientación metodológica cualitativa *no* suele partir del planteamiento de un *problema específico*, sino de un *área problemática* más amplia en la cual puede haber muchos problemas entrelazados que no se vislumbrarán hasta que no haya sido suficientemente avanzada la investigación. Por esto, en general, el partir de *un* problema cierra el posible horizonte que tienen las realidades complejas, como son las realidades humanas.

Esto, de ninguna manera quiere decir que, en un caso específico, no sea útil o conveniente partir de un problema concreto, si eso es particularmente lo que se desea investigar.

La generalización

Para llegar a la identificación de una estructura humana (psíquica o social) más o menos *generalizable*, debemos localizar primero esa estructura en individuos o situaciones particulares mediante el estudio y la captación de *lo que es esencial o universal, lo cual es signo de lo necesario*. Lo universal no es aquello que se repite muchas veces, sino lo que pertenece al ser en que se halla por esencia y necesariamente. La captación de esa esencia depende más de la agudeza intelectual que del uso de técnicas.

Tanto Aristóteles como el mismo Bacon entendían por inducción, no tanto la inferencia de leyes universales a partir de la observación de muchos casos particulares, sino un *método* mediante el cual llegamos a un punto en el que podemos *intuir o percibir la esencia, la forma, o la verdadera naturaleza* de las cosas, que encierra lo *universal*. El mismo Galileo consideraba que las leyes de la naturaleza, que son regulares y que tratamos de descubrir, pueden ser captadas sin necesidad de multiplicar las observaciones, sino que bastaba una buena observación realizada *intensivamente* para aprehenderlas, como se hace en las ciencias naturales con *un solo experimento*. Y Piaget, estudiando a fondo a sus propias hijas, estructuró leyes de validez universal que han sido consideradas entre los aportes más significativos de la psicología del siglo XX.

Por otra parte, es necesario tener muy en cuenta que una estructura individual o universal nunca podrá ser inducida del estudio de elementos aislados en muchas personas, del mismo modo que no podemos conocer la fisonomía típica de una determinada raza humana estudiando de manera separada los ojos, la boca, la nariz, etc., sin ver nunca su red de relaciones en conjunto. Por ese camino ni siquiera reconoceríamos a nuestro mejor amigo. Es precisamente esa “red de relaciones” la que hace que un rostro o una raza sean diferentes de los demás. Sería algo similar a lo que acontece con nuestra propia firma, donde los trazos, rasgos o partes cambian casi siempre, pero la estructura, forma o gestalt permanece la misma y, por eso, nos identifica.

Es muy lógico pensar que el grado de *transferibilidad* de una situación a otra es una función directa de la *similitud* que haya entre ambos *contextos*. Por ello, el esfuerzo mayor del investigador debe dirigirse hacia la identificación del *patrón estructural* que caracteriza a su objeto de estudio. En cambio, no es él quien debe estudiar el grado de similitud de su contexto con otros contextos o situaciones a los cuales puedan *transferirse o aplicarse* los resultados de su investigación. Ésa es tarea de quien vaya a hacer la transferencia o aplicación.

Ordinariamente, el enfoque cualitativo no tiene pretensiones de alta generalización de sus conclusiones, sino que, más bien, desea ofrecer resultados y sugerencias para instaurar cambios en una institución, en una empresa, en una escuela o en un grupo o comunidad particular; aunque, evidentemente, al comparar varias investigaciones, se irá logrando un nivel más alto de generalizaciones.

Las Hipótesis

Aunque la mente humana difícilmente trabaja con una ausencia total de hipótesis, en metodología cualitativa, tampoco se formula *una* hipótesis a verificar, ya que se está abierto a *todas* las hipótesis plausibles y se espera que la *mejor* emerja del estudio de los datos y se imponga por su fuerza convincente. Es muy difícil que el investigador tenga la mejor hipótesis a la vista: si fuera así, no haría falta hacer la investigación. Por ello, es necesaria una gran apertura hacia todas las hipótesis que se vayan revelando consistentes. Las hipótesis son, más bien, *provisionales*, y se van modificando durante el proceso, para no estrechar nuestra perspectiva y visión de la realidad. En general, no estamos tan interesados en verificar una hipótesis específica, cuanto en que la mejor se revele claramente. Pero también aquí, puede ser que un investigador esté interesado en “verificar” una determinada hipótesis, en cuyo caso es lógico que parta de ella.

Las variables y la unidad de análisis

¿Cuál sería, entonces, la unidad de análisis, es decir, el objeto específico de estudio de una investigación cualitativa? Sería la *nueva realidad* que emerge de la interacción de las partes constituyentes, sería la búsqueda de esa estructura con su función y significado. Esta realidad no está en los elementos sino que aparece por las relaciones que se dan entre los elementos, así como surgen las propiedades del agua que no se dan ni en el oxígeno ni en el hidrógeno por separado, o las propiedades del significado al relacionar varias palabras en una estructura lingüística, o la vida por la interacción de varias entidades fisicoquímicas, etc.

No sería, por consiguiente, nada lógico estudiar las variables aisladamente, definiéndolas primero y tratando, luego, de encontrarlas. Es necesario comprender primero o, al menos, al mismo tiempo, el *sistema de relaciones* en el cual las variables o propiedades se encuentran insertas, enclavadas o encajadas y del cual reciben su propio sentido. También se consideraría impropio definir las variables *operacionalmente*, ya que los actos de las personas, en sí, descontextualizados, no tendrían significado alguno o podrían tener muchos significados. El significado preciso lo tienen las “acciones humanas”, las cuales requieren, para su interpretación, ir más allá de los actos físicos, ubicándolas en sus contextos específicos. El acto en sí no es algo humano; lo que lo hace humano es la *intención* que lo anima, el *significado* que tiene para el actor, el *propósito* que alberga, la *meta* que persigue; en una palabra, la *función* que desempeña en la estructura de su personalidad y en el grupo humano en que vive.

Las Categorías

El enfoque cualitativo se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente en que se vive se van internalizando poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y grupal en forma adecuada. En efecto, los miembros de un grupo étnico, cultural o situacional comparten una estructura lógica o de razonamiento que, por lo general, no es explícita, pero que se manifiesta en diferentes aspectos de su vida.

No hay, por lo tanto, categorías previas a la investigación, (ni variables, o dimensiones, o indicadores) *preconcebidos*, ya sea que se consideren independientes o dependientes. Si el investigador las tiene en su mente, es porque las ha tomado de otras investigaciones, de otras muestras, realizadas por otros investigadores en otros lugares y en otros tiempos, ya que no existen categorías *trascendentes*. Las verdaderas categorías que conceptualizarán nuestra realidad deben *emerger* del estudio de la información que se recoja, al realizar el proceso de “*categorización*”, y durante los procesos de “*contrastación*” y de “*teorización*”, es decir, cuando se analicen-relacionen-comparen-y-contrasten las categorías. No obstante, se podría partir de un grupo de categorías preestablecidas, con tal de que se utilicen con mucha cautela y como algo provisional hasta que no se confirmen, y no se deje uno llevar por la tendencia (cosa muy fácil y natural) de rotular la nueva realidad con viejos nombres.

5. Criterios Generales para la Acción

Como dice el Premio Nobel de Física, P. Bridgman, “no existe un método científico como tal (...); el rasgo distintivo más fértil de proceder del científico ha sido el utilizar su mente de la mejor forma posible y sin freno alguno” (en: Patton, 1990, p. 140).

El trabajo de campo de la investigación cualitativa camina guiado por algunos *criterios* que conviene poner adecuadamente de relieve, ya que lo distinguen notablemente de otras clases de investigación.

1. El primero se refiere al lugar donde el investigador debe ir a buscar la información o los “datos” que necesita. El criterio básico para este punto es de carácter general, pero, como no siempre resulta evidente, es necesario enfatizarlo claramente: *la información hay que buscarla donde está*. Como muchas veces esto altera los planes metodológicos preestablecidos, habrá que tomar conciencia de que primero está la fidelidad a la información que a los planes a seguir. En esta línea de trabajo, es fácil comprender que el investigador a menudo tiene que tomar decisiones en cuanto a dónde ir, qué datos recoger, con quién hablar, etc.

Al contrario de lo que ocurre en las investigaciones con diseños estructurados, aquí *la información que se acumula y las estructuras emergentes se usan para reorientar el enfoque y la recolección de nueva información*; es decir, que las conjeturas iniciales se van convirtiendo en *hipótesis* firmes; estas hipótesis comienzan, luego, a ser el centro de la búsqueda de nueva información, estrechando el foco de interés y reorientando las hipótesis. De esa forma, se van perfilando posibles estructuras explicativas y conclusiones teóricas. Como, al mismo tiempo, se buscan y contrastan sistemáticamente los *casos negativos* (situaciones y fenómenos que parecen contradecir u oponerse a las hipótesis y conclusiones), las estructuras teóricas emergentes no sólo son generadas en el campo sino que también son “verificadas” (Williamson, 1981). Todo esto no anula la sistematicidad de la investigación; al revés, exige un orden sistemático altamente fiel a la realidad que emerge del proceso de investigación.

2. El segundo criterio advierte que *la observación no debe deformar*, distorsionar o perturbar la verdadera realidad del fenómeno que estudia. Tampoco debe *descontextualizar* los datos aislándolos de su contorno natural. Todo esto exige que la información sea recogida en la *forma más completa posible* (detalles, matices y aspectos peculiares sobre lenguaje, vestidos, costumbres, rutinas, etc.) y que el estudio sea orientado *ecológicamente*, en el sentido en que Barker (1968) entiende este término. Por esto, los investigadores cualitativos no definen sus variables *a priori* ni, mucho menos, se limitan a variables preconcebidas, como hacen los investigadores experimentales, sino que adoptan como estilo una *cierta ingenuidad* que les permita ver cada aspecto del fenómeno como si fuera nuevo y no familiar y, por lo tanto, potencialmente *significativo*. De hecho, los datos menos comprensibles resultan luego ser los más significativos. Además, el hecho de que el investigador cualitativo no entra al estudio de campo con un problema completamente planteado o formulado, o con un grupo explícito de hipótesis por verificar, lo pone en la situación de no saber qué datos serán en fin de cuentas importantes y cuáles no lo serán.
3. Como tercer criterio se hace énfasis en que es sumamente conveniente que *los procedimientos utilizados permitan realizar las observaciones repetidas veces*: para ello, habrá que tratar de grabar las entrevistas, filmar las escenas (si es posible), tomar fotografías, hacer anotaciones pormenorizadas de las circunstancias y situaciones, conservar todos los documentos y hacer, incluso, varias copias de los principales, etc.

4. En cuarto lugar, conviene señalar que, aunque la investigación cualitativa usa muchos tipos de información, la que más busca es aquella que mayor relación tenga y más ayude a *descubrir las estructuras significativas* que dan razón de la conducta de los sujetos en estudio.
5. En quinto lugar, es necesario distinguir o contrastar la modalidad de cómo otros investigadores recogen los datos sobre un tópico particular, es decir, a través de instrumentos especialmente diseñados para sus fines, y cómo lo hace el investigador cualitativo en su propio campo, generalmente *sumergiéndose en el medio* que quiere comprender, de tal manera que, brevemente, pudiera definirse su trabajo de campo como la tarea de “vivir su propia vida dentro de otra cultura” (Wolcott, 1975, p. 121).
6. Finalmente, conviene señalar otro criterio más de apreciación, que viene a responder a una objeción frecuente: es un hecho que el observador interactúa con el medio observado y, así, afecta la realidad observada disminuyendo su apreciación “objetiva”. Pero, ¿qué concepto tenemos sobre lo que constituye la objetividad científica? El investigador cualitativo no tiene miedo de ser parte de la situación que estudia, de que su presencia parezca “contaminar” los datos, ya que considera imposible recoger datos “absolutos” o “neutrales”; pero trata de tenerlo todo en cuenta, de evaluarlo todo, como el físico que tiene en cuenta la temperatura del termómetro que usa. Él sabe que es uno de los actores de la escena; pero el modelo científico que sigue no es el de las ciencias naturales clásicas, sino el de la física moderna, que tiene en cuenta la relatividad general de Einstein y el principio de incertidumbre de Heisenberg, en los cuales *el efecto perturbador de la observación sobre lo que es observado se integra en la investigación y en la teoría que de ella se genera*.

Estos seis criterios sobre el sistema de un adecuado acopio y manejo de los datos cualitativos asegura un alto nivel de *validez* y provee también la base para una cierta forma de *confiabilidad* o *replicabilidad* de la investigación.

6. Métodos Cualitativos

Como la metodología es, por definición, el *camino* a seguir para alcanzar conocimientos seguros y confiables y, en el caso de que éstos sean demostrables, también ciencia, la elección de una determinada metodología implica la aceptación de un concepto de “conocimiento” y de “ciencia”, es decir, una *opción epistemológica* (teoría del conocimiento) previa; pero esta opción va acompañada, a su vez, por otra opción, la *opción ontológica* (teoría sobre la naturaleza de la realidad). La metodología cualitativa está muy consciente de estas dos opciones.

El *método cualitativo específico* que se vaya a emplear depende de la naturaleza de la *estructura* a estudiar. La metodología *cualitativo-sistémica* dispone de una serie de métodos, cada uno de los cuales es más sensible y adecuado que otro para la investigación de una determinada realidad. A continuación, ilustramos la idea central que los caracteriza y diferencia. (Ver los detalles de 12 métodos en Martínez, 2004a, aquí agrupados por su idea central).

Métodos Hermenéuticos. En sentido amplio, éstos son los métodos que usa, consciente o inconscientemente, todo investigador y en todo momento, ya que la mente humana es, por su propia naturaleza, *interpretativa*, es decir, *hermenéutica*: trata de observar algo y buscarle significado. En sentido estricto, se aconseja utilizar las reglas y procedimientos de estos métodos cuando la información recogida (los datos) necesiten una continua hermenéutica, como sería el caso, por ejemplo, del estudio del crimen organizado, de la dinámica del narcotráfico, de los sujetos paranoicos, etc., donde la información que se nos ofrece puede tratar expresamente de desorientar o engañar. Sin embargo, estos métodos tienen un área de aplicación mucho más amplia: son adecuados y aconsejables siempre que los datos o las partes de un todo se presten a diferentes interpretaciones.

Métodos Fenomenológicos. Estos métodos son los más indicados cuando no hay razones para dudar de la bondad y veracidad de la información y el investigador no ha vivido ni le es nada fácil formarse ideas y conceptos adecuados sobre el fenómeno que estudia por estar muy alejado de su propia vida, como, por ejemplo, el mundo axiológico de los drogadictos o de los homosexuales, las vivencias de las personas en situaciones de vida extremas, la ruptura de una relación amorosa cuando no se ha vivido, una experiencia cumbre (Maslow, 1970), etc.

Métodos Etnográficos. Son los de mayor preferencia para entrar a conocer un grupo étnico, racial, de ghetto o institucional (tribu, raza, nación, región, cárcel, hospital, empresa, escuela, y hasta un aula escolar, etc.) que forman un todo muy *sui generis* y donde los conceptos de las realidades que se estudian adquieren significados especiales: las reglas, normas, modos de vida y sanciones son muy propias del grupo como tal. Por esto, esos grupos piden ser vistos y estudiados globalmente, ya que cada cosa se relaciona con todas las demás y adquiere su significado por esa relación. De ahí que la explicación exige también esa visión global.

El Método de Investigación-Acción. Es el único indicado cuando el investigador no sólo quiere conocer una determinada realidad o un *problema* específico de un grupo, sino que desea también *resolverlo*. En este caso, los sujetos investigados participan como coinvestigadores en todas las fases del proceso: planteamiento del problema, recolección de la información, interpretación de la misma, planeación y ejecución de la acción concreta para la solución del problema, evaluación posterior sobre lo realizado, etc. El fin principal de estas investigaciones no es algo exógeno a las mismas, sino que está orientado hacia la concientización, desarrollo y emancipación de los grupos estudiados y hacia la solución de sus problemas.

Recolección de la información: Los *instrumentos*, al igual que los procedimientos y estrategias a utilizar, los dicta el método escogido, aunque, básicamente, se centran alrededor de *la observación participativa* y *la entrevista semi-estructurada*. Hay que describir los que se vayan a utilizar y justificarlos. Sin embargo, la metodología cualitativa entiende el método y todo el arsenal de medios instrumentales como algo *flexible*, que se utiliza mientras resulta efectivo, pero que se cambia de acuerdo al dictamen, imprevisto, de la marcha de la investigación y de las circunstancias.

La Muestra a estudiar: Cada uno de los métodos cualitativos (que exponemos detalladamente en otras obras nuestras: 1996b, 1998, 2004, y artículos en nuestra Página Web) tiene su forma propia de entender la muestra que nos ofrecerá la información necesaria para realizar la investigación. Pero, en general, la *opción ontológica* asumida por todos ellos (que es *estructural-sistémica*) nos exige una muestra que no podrá estar constituida por elementos aleatorios *descontextualizados* (como es, la mayoría de las veces, la información recogida a través de cuestionarios preconcebidos), sino por “un todo” sistémico con vida propia, como es una persona, una institución, una etnia o grupo social, etc. Por ello, *se impone la profundidad sobre la extensión* y la muestra se reduce en su amplitud numérica, y se explicitan los criterios conceptuales para su escogencia, según su relevancia para los objetivos de la investigación. Sin embargo, conviene escogerla de forma que estén representadas de la mejor manera posible las variables de sexo, edad, nivel socioeconómico, profesión, etc., según el caso, ya que su información puede ser diferente y hasta contrastante.

La elección de la muestra es de primera importancia, no por lo que representa en sí, sino por la filosofía de la ciencia y los supuestos que implica. De su correcta comprensión depende el significado de toda la investigación. La elección de la muestra dependerá de lo que *pensamos* hacer con ella y de lo que *creemos* que se puede hacer con ella. Generalmente, la ciencia busca leyes, conclusiones legaliformes o regularidades, es decir, conocimientos que sean universales o que se puedan generalizar a grupos de casos, personas, poblaciones o situaciones.

A todos nos consta que diferentes personas en diversas posiciones refieren como “los hechos” su versión sobre la misma realidad, y que también varían esa misma información cuando hablan con personas diferentes. Más aún, la misma información puede cambiar continuamente cuando se cambia de grupo informante, y varios documentos sobre el mismo tópico pueden llegar a ser contradictorios.

La credibilidad de la información puede variar mucho: los informantes pueden mentir, omitir datos relevantes o tener una visión distorsionada de las cosas. Será necesario *contrastarla, corroborarla o cruzarla* con la de otros, recogerla en tiempos diferentes, usar técnicas de *triangulación* (combinación de diferentes métodos y fuentes de datos), etc.; conviene, por lo tanto, que *la muestra de informantes represente en la mejor forma posible los grupos, orientaciones o posiciones* de la población estudiada, como estrategia para corregir distorsiones perceptivas y prejuicios y porque toda realidad humana es poliédrica, tiene muchas caras. Como ya recordamos, Aristóteles decía que “el ser no se da nunca a nadie en su totalidad, sino sólo según ciertos aspectos y categorías” (*Metafísica, Lib. iv*).

Los *tipos de muestras* son, básicamente, dos: la muestra *estadística o probabilista* y la muestra *intencional o basada en criterios*. Conviene señalar que toda muestra, también la estadística, es siempre intencional o se basa en criterios, aunque diferentes.

En la *muestra estadística* se extrae, de una población o universo bien definidos, un subgrupo, usando como criterio la condición de que todo miembro tenga exactamente la misma probabilidad de ser elegido. Igualmente, se procura que los estratos sociales y socioeconómicos, la raza, el sexo y demás grupos naturales queden proporcionalmente respetados. Sin embargo, de acuerdo al interés del investigador, la muestra puede ser transversal, longitudinal, de cohorte, de panel, etc.

En la investigación cualitativa, *la muestra estadística se considera inapropiada en los siguientes casos*: cuando no han sido identificadas todavía las características de la población más amplia, cuando los grupos no están bien delimitados, cuando no se busca la generalización como objetivo importante, cuando las características a estudiar están distribuidas en forma desigual entre los grupos, cuando sólo algunas características de la población son relevantes para el problema en estudio, cuando el investigador no tiene acceso a toda la población.

En la *muestra intencional* se elige una serie de criterios que se consideran necesarios o altamente convenientes para tener una unidad de análisis con las *mayores ventajas* para los fines que persigue la investigación. Por ello, se suelen eliminar los casos atípicos o muy peculiares y calibrar muy bien la influencia de todo lo que tiene carácter excepcional; sin embargo, se procura que la muestra represente lo mejor posible los subgrupos naturales, como se indicó para la muestra estadística, y que se complementen y equilibren recíprocamente. Es decir, se trata de buscar una muestra que sea *comprehensiva* y que tenga, a su vez, en cuenta los casos negativos o desviantes, pero haciendo énfasis en los casos más representativos y paradigmáticos y explotando a los informantes clave (personas con conocimientos especiales, estatus y buena capacidad de información). En conclusión, el investigador tratará de imitar al buen fotógrafo, que busca los mejores ángulos para capturar la mayor riqueza de la realidad que tiene delante.

7. Procedimientos e Instrumentos a Utilizar

Como ya señalamos, los instrumentos, al igual que los procedimientos y estrategias a utilizar, los dicta el método escogido, aunque, básicamente, se centran alrededor de *la observación directa o participativa y la entrevista semi-estructurada y*.

En la actualidad, el investigador con metodología cualitativa, para facilitar el proceso de corroboración estructural, cuenta con dos técnicas muy valiosas: la *“triangulación”* (de diferentes fuentes de datos, de diferentes perspectivas teóricas, de diferentes observadores, de diferentes procedimientos metodológicos, etc.) y las *grabaciones de audio y de vídeo*, que le permitirán observar y analizar los hechos repetidas veces y con la colaboración de diferentes investigadores.

Si nuestros procedimientos metodológicos deben orientarse hacia el descubrimiento de las estructuras personales o grupales, será necesario tener muy presentes las formas en que se revelan o expresan dichas estructuras. Las técnicas más usadas se centran ordinariamente en el lenguaje hablado o escrito; pero el lenguaje sirve tanto para revelar lo que pensamos y sentimos como también para ocultarlo. Existe, sin embargo, un “lenguaje natural” más universal, el lenguaje no verbal, que es un lenguaje de signos expresivos, como el que se manifiesta a través de los ojos, la mímica, la expresión facial, los movimientos, gestos y posiciones del cuerpo y de sus miembros, el acento, el timbre y el tono de la voz, etc., que depende del sistema nervioso autónomo, es involuntario y casi siempre inconsciente, y contribuye de manera muy eficaz a precisar el verdadero sentido de las palabras, reforzándolo o, quizá, desmintiéndolo.

El investigador cualitativo está muy de acuerdo con la famosa afirmación de Protágoras: “El hombre es la medida de todas las cosas”. En efecto, el hombre crea, evalúa y arregla los mismos instrumentos que utiliza, y debe juzgar su buen o mal funcionamiento y la credibilidad de sus datos. En el caso de las investigaciones cualitativas, sin despreciar la ayuda que pueden ofrecerle muchos buenos instrumentos, *el observador frecuentemente se convierte en su principal instrumento*.

La Observación Participativa

Ésta es la técnica clásica primaria y más usada por los investigadores cualitativos para adquirir información. Para ello, el investigador vive lo más que puede con las personas o grupos que desea investigar, compartiendo sus usos, costumbres, estilo y modalidades de vida. Para lograr esto, el investigador debe ser aceptado por esas personas, y sólo lo será en la medida en que sea percibido como “una buena persona”, franca, honesta, inofensiva y digna de confianza.

Al participar en sus actividades corrientes y cotidianas, va tomando *notas de campo pormenorizadas* en el lugar de los hechos o tan pronto como le sea posible. Estas notas son, después, revisadas periódicamente con el fin de *completarlas* (en caso de que no lo estén) y, también, para *reorientar* la observación e investigación.

Ya que la mayoría de los acontecimientos son expresados o definidos con estructuras lingüísticas particulares, es crucial que el investigador se familiarice con las variaciones del lenguaje y del argot o jerga usados por los participantes, sobre todo cuando éstos son jóvenes. Es, además, importante, recoger las historias, anécdotas y mitos que constituyen como el trasfondo cultural-ideológico que da sentido y valor a sus cosas, ya que determinan lo que es importante o no importante, cómo las personas se ven unas a otras y cómo evalúan su participación en los grupos y programas.

¿Qué es, concretamente, lo que el investigador debe hacer al compartir y sumergirse en una observación participativa? Podríamos sintetizar su actividad con el siguiente esquema: el investigador cualitativo debe tratar de responder a las preguntas de *quién, qué, dónde, cuándo, cómo y por qué alguien hizo algo*; es decir, se consideran importantes los detalles. Este conjunto de interrogantes centran su actividad en la ubicación de los datos más significativos, que le servirán después para la interpretación adecuada de los hechos o acontecimientos. También es importante que las expresiones más valiosas y típicas sean recogidas literalmente, para citarlas después entre comillas como testimonio de las realidades observadas.

Además de recoger los datos de la vida diaria, especialmente si se estudia un grupo humano, se debe prestar un cuidado esmerado a los *eventos especiales*, que serán diferentes de acuerdo a la naturaleza del grupo en estudio: una boda, un rito religioso, un juicio, una graduación, un torneo, un campeonato, una fiesta, un funeral, etc. El análisis de estos eventos manifiesta o revela la estructura o patrón sociocultural de un sistema más amplio del cual forma parte, ya que los eventos especiales se pueden considerar como imágenes que reflejan las estructuras de los grupos, cómo continúan existiendo y por qué perpetúan su existencia. También merecen una atención particular los *incidentes clave* (riñas, peleas, etc.) por su capacidad informativa.

Como las anotaciones de campo nunca pueden ser muy pormenorizadas, sino, más bien, abreviadas y esquemáticas, conviene detallarlas o ampliarlas el mismo día o al día siguiente, de lo contrario perderán su capacidad de información. Un modo práctico de hacerlo con rapidez consiste en grabar en una cinta un amplio comentario, *bien pensado*, de las anotaciones tomadas. Estas anotaciones concretas y situacionales serán, además, un testimonio real de la honestidad y “objetividad” de la investigación.

La Entrevista semi-estructurada

La entrevista, en la investigación cualitativa, es un instrumento técnico que tiene gran sintonía epistemológica con este enfoque y también con su teoría metodológica.

Esta entrevista adopta la forma de un *diálogo coloquial o entrevista semiestructurada*, complementada, posiblemente, con algunas otras técnicas escogidas entre las señaladas en nuestras obras (1996, 1998, 2004a) y de acuerdo con la naturaleza específica y peculiar de la investigación a realizar. Por esto, vamos a justificar e ilustrar esta técnica con mayor detalle.

La gran relevancia, las posibilidades y la significación del *diálogo como método* de conocimiento de los seres humanos, estriba, sobre todo, en la naturaleza y calidad del proceso en que se apoya. A medida que el encuentro avanza, la estructura de la personalidad del interlocutor va tomando forma en nuestra mente; adquirimos las primeras impresiones con la observación de sus movimientos, sigue la audición de su voz, la comunicación no verbal (que es directa, inmediata, de gran fuerza en la interacción cara a cara y, a menudo, previa a todo control consciente) y toda la amplia gama de contextos verbales por medio de los cuales se pueden aclarar los términos, descubrir las ambigüedades, definir los problemas, orientar hacia una perspectiva, patentizar los presupuestos y las intenciones, evidenciar la irracionalidad de una proposición, ofrecer criterios de juicio o recordar los hechos necesarios. El contexto verbal permite, asimismo, motivar al interlocutor, elevar su nivel de interés y colaboración, reconocer sus logros, prevenir una falsificación, reducir los formalismos, las exageraciones y las distorsiones, estimular su memoria, aminorar la confusión o ayudarlo a explorar, reconocer y aceptar sus propias vivencias inconscientes. Y en cada una de estas posibles interacciones también es posible decidir la amplitud o estrechez con que debe plantearse el problema, si una pregunta debe estructurarse en su totalidad o dejarse abierta, y hasta qué punto resulta conveniente insinuar una solución o respuesta (ver los detalles técnicos en Martínez M., 1996, 1998, 1999c (cap.12), 2004a).

Así entendida, la técnica de la entrevista es, en gran medida, un *arte*; sin embargo, lógicamente, las actitudes que intervienen en ese arte son, hasta cierto punto, susceptibles de ser enseñadas y aprendidas; como ocurre en muchos otros campos de la actividad humana, sólo se requiere disposición e interés en aprender.

Kvale (1996) señala que el propósito de la entrevista de investigación cualitativa es obtener *descripciones del mundo vivido* por las personas entrevistadas, con el fin de lograr *interpretaciones fidedignas* del significado que tienen los fenómenos descritos. Para ello nos ofrece una guía con diferentes rasgos que caracterizan la entrevista. Igualmente, el mismo autor nos ofrece otros criterios que señalan la preparación o calificación que debe tener o adquirir un buen entrevistador.

Esta etapa de la investigación cualitativa finalizará cuando se haya recogido y descrito un buen conjunto de material protocolar (primario), en entrevistas, observaciones, grabaciones y anotaciones, que se considere *suficiente* para emprender una sólida categorización o clasificación que, a su vez, pueda nutrir un buen análisis, interpretación y teorización y conducir a resultados valiosos. Esta segunda etapa, con sus diferentes fases, la describimos en forma detallada en nuestra obra *Ciencia y Arte* (2004a).

8. Etapas de la “Estructuración”

Esta *segunda parte* tiene por finalidad describir las etapas y procesos que permitirán la *emergencia* de la posible estructura teórica, “implícita” en el material recopilado en las entrevistas, observaciones de campo, grabaciones, filmaciones, etc. El proceso completo implica la categorización, la estructuración propiamente dicha, la contrastación y la teorización. Al reflexionar y concentrarse en la información, en esa contemplación, irán apareciendo en nuestra mente las categorías o las expresiones que mejor las describen y las propiedades o atributos más adecuados para especificarlos y, poco a poco, también la estructura teórica que los integra en un todo coherente y lógico.

Categorización. Si la información señalada, que constituye el material primario o protocolar, es lo más completa y detallada posible, la etapa de la categorización o clasificación exige una condición previa: el esfuerzo de “sumergirse” mentalmente, del modo más intenso posible, en la realidad ahí expresada.

Cada nueva revisión del material escrito, audición de los diálogos o visión de las escenas filmadas, nos permitirá captar aspectos o realidades nuevos, detalles, acentos o matices no vistos con anterioridad o no valorados suficientemente y que, ahora, quizá con otro enfoque o contexto, son determinantes y parecen cambiar o enriquecer el significado. En la práctica, en cada revisión del material disponible es útil ir haciendo anotaciones marginales, subrayando los nombres, verbos, adjetivos, adverbios o expresiones más significativos y que tienen mayor poder descriptivo, poniendo símbolos pictográficos, nemónicos o numéricos, elaborando esquemas de interpretación posible, diseñando y rediseñando los conceptos de manera constante.

Ahora se trata de “*categorizar*” o clasificar las partes en relación con el todo, de asignar categorías o clases significativas, de ir constantemente integrando y reintegrando el todo y las partes, a medida que se revisa el material y va emergiendo el significado de cada sector, evento, hecho o dato. Categorizar es clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea central de cada unidad temática; una unidad temática puede estar constituida por uno o varios párrafos o escenas audiovisuales.

Estructuración. Toda observación de “algo” es “de ese algo” porque preexisten unos *factores estructurantes* del pensamiento, una realidad mental fundante o constituyente, un trasfondo u horizonte previo en los cuales se inserta y que le dan un sentido. Si ese marco referencial falta, la observación no es tal, el dato no es dato y el hecho no es nada. Son realidades neutras o plenamente ambiguas.

Todo esto hace que el investigador se aproxime a cualquier expresión de la vida humana, no con la famosa *tabula rasa* de Locke, sino con expectativas y prejuicios sobre lo que pudiera ser el objeto observado. Debido a ello, la *interpretación* implica una “fusión de horizontes”, una *interacción dialéctica* entre las expectativas del intérprete y el significado de un texto o acto humano. En términos de la psicología de la Gestalt, aunque no siempre, diríamos que la realidad exterior tiende a sugerirnos la figura, mientras que nosotros le ponemos el fondo (contexto, horizonte, marco teórico).

Heidegger sostiene que “ser humano es ser interpretativo”; es decir, que la interpretación, más que un “instrumento” para adquirir conocimientos, es el modo natural de ser de los seres humanos, y todos los intentos cognoscitivos para desarrollar conocimientos no son sino expresiones de la interpretación sucesiva del mundo.

Por todo ello, es fácil comprender que el proceso de estructuración y teorización constituyen como el corazón de la actividad investigativa: ilustran el procedimiento y el producto de la verdadera investigación, es decir, cómo se produce la estructura o síntesis teórica de todo el trabajo y, también, cómo se evalúa.

Una metodología adecuada para descubrir estructuras teóricas no puede consistir en un procedimiento típicamente lineal, sino que sigue básicamente un movimiento en espiral, del todo a las partes y de las partes al todo, aumentando en cada vuelta el nivel de profundidad y de comprensión. La visión del todo da sentido a las partes y la comprensión de éstas mejora la del todo: conociendo el bosque se comprenden mejor los árboles y, captando las particularidades de éstos, se mejora la comprensión del bosque.

El proceso de estructuración nos lleva, generalmente, a usar metáforas y analogías. Aunque las *analogías* y los *modelos* han constituido incuestionablemente una fecunda fuente de teorías científicas, conviene señalar también el peligro que representa su mal uso. Hay analogías *fructuosas*, pero también *engañosas*; esto sucede cuando no hay *homología estructural* entre la realidad simbolizante y la simbolizada.

El mejor modo de comenzar la estructuración es seguir el proceso de integración de categorías menores o más específicas en categorías más generales y comprensivas. En última instancia, la *estructura* podría considerarse como una “gran categoría”, más amplia, más detallada y más compleja, como el tronco del árbol que integra y une todas las ramas. Igualmente, debe considerarse como una ayuda inestimable la elaboración frecuente de *diseños gráficos* (con flechas, tipos de nexos, relaciones, etc.), ya que permiten integrar y relacionar muchas cosas y ayudan a captarlas en forma simultánea.

Contrastación. Esta etapa de la investigación consistirá en relacionar y *contrastar* sus resultados con aquellos estudios paralelos o similares que se presentaron en el *marco teórico referencial*, para ver cómo aparecen desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios y explicar mejor lo que el estudio verdaderamente significa.

Aunque el “marco teórico referencial” sólo nos informa de lo que han realizado *otras* personas, en *otros* lugares, en *otros* tiempos y, quizá, también con *otros* métodos, sin embargo, el comparar y contraponer nuestras conclusiones con las de otros investigadores, igualmente rigurosos, sistemáticos y críticos, no sólo nos permitirá entender mejor las posibles diferencias, sino que hará posible una integración mayor y, por consiguiente, un enriquecimiento del cuerpo de conocimientos del área estudiada, como se verá en el sector siguiente de la teorización.

Debido a esto, habrá que tener muy presente que el proceso de categorización-análisis-interpretación deberá estar guiado fundamentalmente por conceptos e hipótesis que provengan o *emerjan* de la información recabada y de su contexto propio, que muy bien pudieran ser únicos, y no de teorías exógenas, las cuales sólo se utilizarán para comparar y contrastar los resultados propios.

Esta comparación y contrastación pudieran llevarnos hacia la reformulación, reestructuración, ampliación o corrección de construcciones teóricas previas, logrando con ello un avance significativo en el área; es decir, que algunas teorizaciones ya existentes cumplirían en gran parte la función de proveer algunas líneas directrices para interpretar los nuevos datos.

De aquí, se deriva la importancia que tiene el *diálogo* con los autores que nos han precedido en nuestra área de estudio, no para seguir ciegamente lo que ellos digan (marco teórico dogmático), sino para corregir, mejorar, ampliar o reformular nuestras conclusiones; es decir, para enfocarlas desde otros puntos de vista y con el uso de otras categorías, lo cual enriquecerá y profundizará nuestra comprensión de lo que estamos estudiando.

Teorización. Einstein solía decir que “la ciencia consiste en crear teorías”. Pero una teoría es un *modo nuevo* de ver las cosas, y puede haber muchos modos *diferentes* de verlas.

El proceso de teorización utiliza todos los medios disponibles a su alcance para lograr la síntesis final de un estudio o investigación. Más concretamente, este proceso tratará de *integrar en un todo coherente y lógico* los resultados de la investigación en curso, mejorándolo con los aportes de los autores reseñados en el *marco teórico referencial* después del trabajo de *contrastación*.

En el campo de las ciencias humanas, la construcción y reconstrucción, la formulación y reformulación de teorías y modelos teóricos o de alguna de sus partes, mediante elementos estructurales de otras construcciones teóricas, es el modo más común de operar y de hacer avanzar estas ciencias.

Einstein mismo llegó a afirmar en repetidas ocasiones que su teoría de la relatividad especial no encontró entidades aisladas ni hechos anteriormente desconocidos, ya que todos sus elementos (los conceptos de espacio, tiempo, materia, fuerza, energía, partículas, gravitación, onda, corpúsculo, velocidad y otros) estaban en el ambiente desde hacía cincuenta años; lo que él propuso fue una *nueva manera* de clasificar y relacionar cosas ya conocidas. Y Leibniz afirmó: “mi sistema toma lo mejor de todas partes”.

La mayoría de los investigadores manifiestan dificultades en describir qué es lo que hacen cuando *teorizan*; pero un análisis cuidadoso de sus actividades mentales hará ver que son similares a las actividades cotidianas de una persona normal: las actividades formales del trabajo teorizador consisten en *percibir, comparar, contrastar, añadir, ordenar, establecer nexos y relaciones y especular*; es decir, que el proceso cognoscitivo de la teorización consiste en *descubrir y manipular categorías y las relaciones entre ellas*.

La transición de los datos a la teoría requiere de imaginación creadora. Popper observa que las teorías son el “resultado de una intuición casi poética” (1963, p. 192). Las hipótesis y teorías científicas no se derivan de los hechos observados, sino que se inventan para dar cuenta de ellos; son conjeturas relativas a las conexiones que se pueden establecer entre los fenómenos estudiados y las uniformidades y regularidades que subyacen a éstos. Las “conjeturas felices” de este tipo requieren gran inventiva, especialmente si suponen una desviación radical de los modos ordinarios del pensamiento científico, como ocurrió con las grandes teorías que fundamentan a cada una de las ciencias.

Einstein precisa que “están en un error aquellos teóricos que creen que la teoría se obtiene inductivamente a partir de la experiencia” (Hanson, 1977, p. 229). Al contrario, una teoría es una construcción mental simbólica, verbal o icónica, de naturaleza conjetural o hipotética, que nos obliga a *pensar de un modo nuevo* al completar, integrar, unificar, sistematizar o interpretar un cuerpo de conocimientos que hasta el momento se consideraban incompletos, imprecisos, inconexos o intuitivos.

La teoría es, por tanto, un *modelo ideal*, sin contenido observacional directo, que nos ofrece una estructura conceptual inteligible, sistemática y coherente para ordenar los fenómenos; de manera más concreta, suele consistir en un *sistema de hipótesis, fórmulas legaliformes y hasta leyes ya establecidas*, de modo que su síntesis puede incluir desde lo plenamente conocido hasta lo meramente sospechado.

Conclusión.

Knapp (1986) puntualiza muy bien, como resumen de toda la Metodología Cualitativa, las actitudes con que debe proceder el investigador cualitativo:

- a) Un enfoque inicial exploratorio y de apertura mental ante el problema a investigar.
- b) Una participación intensa del investigador en el medio social a estudiar.
- c) Uso de técnicas múltiples e intensivas de investigación con énfasis en la observación participativa y en la entrevista con informadores clave.
- d) Un esfuerzo explícito para comprender los eventos con el significado que tienen para quienes están en ese medio social.
- e) Un marco interpretativo que destaca el papel importante del conjunto de variables en su contexto natural para la determinación de la conducta, y que pone énfasis en la interrelación global y ecológica de la conducta y de los eventos dentro de un sistema funcional.
- f) Resultados escritos en los que se interpretan los eventos de acuerdo con los criterios señalados y se describe la situación con riqueza de detalles y tan vívidamente que el lector pueda tener una vivencia profunda de lo que es esa realidad.

Para las demás áreas (métodos y técnicas) de la Metodología Cualitativa, remitimos al lector a revisar la bibliografía que sigue y, de una manera particular, nuestra última obra (2004a) que creemos muy completa y actualizada.

Referencias Bibliográficas

- Allport, G., (1966). *La personalidad: su configuración y desarrollo*. Barcelona: Herder.
- Aristóteles, (1973). *Obras completas*. Madrid: Aguilar.
- Barker, R. G., (1968). *Ecological psychology*. California: Stanford University Press.
- Bertalanffy, L. von (1981). Historia y situación de la teoría general de sistemas”, en Bertalanffy, L. von y otros, *Tendencias en la teoría general de sistemas*. Madrid: Alianza.
- Bogdan, R. y S. J., Taylor, (1978). *Introduction to Qualitative Research Methods*. Nueva York: Wiley.
- Bogdan, R. y Biklen S., (1982). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn Bacon.
- Bridgman, P. (1927). *The logic of modern physics*. Nueva York: Macmillan.
- Cook, T. y Reichardt, C. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata
- Davies, J. T. (1973). *The Scientific Approach*. Londres: Academic Press.
- Dilthey, W., (1976). “The rise of hermeneutics”, 1900, en Connerton, P. (dir), *Critical sociolog*. Nueva York: Penguin.
- Eccles, J.C. y Popper, K., (1985). *El yo y su cerebro*. Barcelona: Labor
- Gadamer, H. G., (1984). *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca: Sígueme.
- Habermas, J., (1982). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.
- Hanson, N.R. (1977). *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid: Alianza Universidad.
- Hegel, G., (1966, orig. 1807). *Fenomenología del espíritu*. México: F.C.E.
- Husserl, H. (1962). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. México: F.C.E.
- Knapp, S.K. (1986). Ethnographic contributions to evaluation research: the experimental schools program evaluation and some alternatives, en Cook y Reichardt, 1986.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA, Sage.
- LeCompte, M. y Preissle, J., (1993). *Ethnography and qualitative design in educational research*, 2ª edic., San Diego, CA.: Academic Press.
- Martínez, M., (1986). “La capacidad creadora y sus implicaciones para la metodología de la investigación”, *Psicología* (Caracas: UCV), vol.XII, núm.1-2, 37-62.
- , (1993). “El proceso creador a la luz de la neurociencia”, *Comportamiento* (Caracas: USB), 2, 1, 3-22.
- , (1994). “Hacia un nuevo paradigma de la racionalidad”, *Anthropos* (Venezuela), núm.28, 55-78.
- , (1996). *Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación*, 2ª edic. México: Trillas.
- , (1997a). El desafío a la racionalidad científica clásica, *Universitas 2000*, Vol. 21, N. 3-4, pp.187-200.
- , (1997b). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. 2da edic. México: Trillas.
- , (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: Manual teórico-práctico*. 3ra edic. México: Trillas.
- , (1999a). *La nueva ciencia: su desafío, lógica y método*. México: Trillas.
- , (1999b). Criterios para la superación del debate metodológico “cuantitativo/cualitativo”, en *Revista Interamericana de Psicología*, 1(33), 79-107.
- , (1999c). *La Psicología Humanista: Un nuevo Paradigma para la Psicología*. 2da edic. México: Trillas.
- , (2001). *Uso del programa computacional Atlas.ti en la estructuración de “datos” cualitativos*. ARGOS, 34, 139-156.
- , (2004a). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.
- , (2004b). Página Web = <http://prof.usb.ve/miguelm> ; <http://miguelmartinezm.atspace.com>
- Moscovici, S. (1983). The phenomenon of social representations, en R.M. Farr y S. Moscovici (dirs): *Social representations*, Cambridge Univ. Press.
- , (dir.) (1984). *Psychologie sociale*. París: Preses Universitaires de France.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and personality*, 2da edic. Nueva York: Harper..
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*, 2ª edic., Newbury Park, CA: Sage.
- Piaget, J., (1976). *Pensée égocentrique et pensée sociocentrique*. París: Cahier Vilfredo Pareto, XIV.
- Popper, K. (1963). *Conjeturas and refutations*. Londres: Routledge.
- Prigogine, I., (1994). *¿El fin de la ciencia?*, en Fried Schnitman, D.
- Schrödinger, E. (1967). *What is the life? & Mind and mater*. Cambridge Univ. Press.
- Williamson, J. y otros, (1981) (eds). *The research craft: an introduction to social research methods*. Boston: Scott, Foresman, & Co..
- Wolcott, H.F. (1975), “Criteria for an ethnographic approach to research in schools”, *Human Organization*, 34, 1975, 111-127.

Síntesis Curricular

Dr. Miguel Martínez Miguélez

Miguel Martínez Miguélez. Nacido en España, de nacionalidad venezolana. Es Doctor en Pedagogía por la Universidad Pontificia Salesiana de Roma con Especialización en Psicología Educativa. Licenciado en Filosofía, Psicología y Educación. Cursó estudios en las Universidades de Turín, Roma, Oxford, Múnich y Central de Venezuela. Profesor-Investigador Titular, ya Jubilado, en la Universidad Simón Bolívar de Caracas y responsable de la línea de investigación “*Filosofía de la Ciencia y Metodología Cualitativa*”.



Dicta cursos ocasionales en el Doctorado en Desarrollo Sostenible (Universidad Simón Bolívar), y en el Doctorado de Ciencias Sociales (Universidad Central de Venezuela). Fue miembro del Programa de Promoción del Investigador (exPPI) desde su fundación, terminando en el Nivel máximo y asesor en la evaluación y arbitraje de proyectos de investigación del FONACIT (Venezuela). Ha sido Profesor Invitado en la mayoría de las Universidades Nacionales y varias de EE.UU., España, Brasil, México, Argentina, Colombia, Chile, Perú y Costa Rica, algunas de las cuales le han otorgado la *Distinción de “Profesor Honorario”*. Entre sus publicaciones, se tienen: (1) “Comportamiento Humano: Nuevos Métodos de Investigación”, (2) “La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación”, a las cuales la Universidad Simón Bolívar le otorgó el “*Premio al Mejor Libro de Texto*”, y a la segunda también el “*Premio Andrés Bello*”, (3) “El Paradigma Emergente: Hacia una Nueva Teoría de la Racionalidad Científica”, (traducido también al inglés), (4) “La Nueva Ciencia: su desafío, lógica y método”, (5) “La Psicología Humanista: un Nuevo Paradigma Psicológico”, (6) La Evaluación Cualitativa de Programas, (7) Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa, (8) Epistemología y Metodología Cualitativa en las Ciencias Sociales, (9) Nuevos Paradigmas en la Investigación y (10) Nuevos Fundamentos en la Investigación Científica. La distribución de sus obras ha superado ya los 85 mil ejemplares. Igualmente, ha publicado otras 8 obras en colaboración y 93 artículos científicos en 46 revistas arbitradas nacionales e internacionales; ha dirigido 25 tesis de postgrado, asistido a 128 eventos científicos y dictado 114 talleres sobre metodología de la investigación cualitativa integrada. También ha recibido numerosos y diferentes Premios de Nivel Académico.

ANTROPOLOGÍA DEL JOROPO.

EL CONTRAPUNTEO DE FLORENTINO Y EL DIABLO Y LA TRADICIÓN CULTURAL DEL LLANO VENEZOLANO.

Por: Dr. Próspero González Méndez



“Arte sin pueblo se esfuma”.

A. A. Torrealba.

“Yo debo responder con mi vida por aquello que he vivido y comprendido en el arte, para que todo lo vivido y comprendido, no permanezca sin acción en la vida”.

M. M. Bajjin.

PRIMER RASTREO: Elucidación del asunto. Premisas o hipótesis epistemológicas.

El ex libris Antropología del Joropo se emplea como una metáfora. Una manera particular de advertir las innumerables relaciones, correspondencias y articulaciones que desde la idiosincrasia del mundo del joropo se pueden dimensionar, tal etiqueta se corresponde con el propósito o aporte de interés para entender e interpretar las voluntades, deseos, caprichos, envergadura, certezas, mitos y fantasías que acopian nuestro folklore. ¿Y el concepto, la esencia? Se enuncia lo eidético del presente ensayo en la sintaxis: el contrapunteo de Florentino y el Diablo y la tradición cultural del llano Venezolano, un espacio conceptual para conocer en sui géneris presentación las incidencias o inferencias y comportamientos, que en un coro a coro versado, se estriban las contemplaciones, saberes y mensurables de la presencia del Belsebú y en contra seña la de un traza caminos llanero.

Para un acontecimiento comprensivo del mismo, se exhiben los lexemas componentes que en coordenadas literarias o en un acto de geometrización de la semántica se pueden tramar del modo siguiente:

¿Joropo? Música y danza popular venezolana de zapateo y diversas figuras, fiesta hogareña, expresión sublime y musical que hace de su sonoridad un himno labriego del hombre del conuco, el caballo y el machete; un exponente radical de la naturaleza criolla. ¿Ritmos (aires)? Se recuerdan entre otros, los membretados por: Seis corrido, Seis numerado, Seis por derecho, Seis por correo, Seis figureado, Merecures, Pajarillo, Catira San Rafael, Quirpa, Carnaval, Chipola, Los Diamantes, Guacharaca, Zumba que Zumba, Periquera, Gavilán.

¿Qué entender por contrapunteo? Duelo a versos improvisados. Personificación mítica del llanero. Zaherir en son del joropo al dialogante en corto, que en un cerco de cultura propia se entiende la reciedumbre antropológica de este ser de monta y coleo. ¿Cultura, Cultural?

En sentido estricto, el término cultura designa el conjunto de los conocimientos que una sociedad transmite y valora, especialmente aquellos que se refieren al pasado de la humanidad (su historia, sus creencias, sus obras). Ferrater (2001). Y agrega; casi sinónimo de civilización: designa todo lo que es producido o transformado por la humanidad. (ob. Cit). De interés mayor es el caso que como adjetivo se entiende por el léxico, cultural: se aplica más bien a los productos o a las prácticas, y carece, la mayoría de las veces, de toda intención normativa. Cabe elucubrar, en modo singular, el ethos, carácter o “acción inteligente” de esta pretendida producción intelectual.

No hay opción para la legislación de una nomotética del joropo, un azimut del canto, o una propuesta argumental o arte criollo que produzca viraje etnográfico en la razón argumental del contrapunteo. En tal caso pudiera ser un razonamiento teórico sistemático de los conocimientos que se tienen acerca del hombre y del joropo, en su esencial e inseparable relación con el contrapunteo de Florentino y el Diablo; y la tradición cultural del llano venezolano.

Para Abbagnano (2008), la antropología se refiere al estudio del hombre y de sus obras. Suma a esta precisión definicional el de antropología cultural. En modo esquemático se advierten dos sentidos. En uno, la antropología se encauza hacia el estudio del hombre como organismo. Se enmarca en los espacios conceptuales de la antropología física de la ciencia natural; se une a la biología humana, a la antropometría, a la biometría. En una segunda vertiente, la antropología se enraza en el estudio de la actuación humana (caso que nos ocupa), ligada a la etnología, a la ciencia social. Hacen clase clasificatoria con la antropología social, la antropología cultural, la arqueología, la etnografía. Ambos sentidos convergen “un campo ampliado de la antropología para incluir el él, el estudio de las culturas contemporáneas americanas y europeas” (p.82). ¿Cuál es el escenario imaginado?

MITO/ LEYENDA.

Se entienden como: presentación de la verdad de manera simbólica y afectiva. Originalmente, leyenda de los dioses sobre cuestiones cosmológicas o cosmogónicas, más tarde, ficción presentada como verdad histórica, pero carente de base real; falsedad popular y tradicional. Presentación de la cosmología, empleando el método de la representación simbólica para escapar a las limitaciones de la significación objetiva. (Runes, 1969, p.253).

SEGUNDO RASTREO: Versión analítica. Estética en la creación (poiesis) verbal.

Explorar o “aguaitar”, la realidad contemplada en este “símbolo” llanero, considera algunos aspectos o rasgos estructurales del espacio o ambiente antropológico para construir y definir el marco de la porfía. ¿Aspectos? ¿Rasgos? El autor y fecha de composición. “Emblemático poema del escritor y político venezolano, Alberto Arvelo Torrealba. La obra es considerada folklore del pueblo venezolano, fue escrita en 1940, y tuvo diferentes visiones populares, corregidas y ampliadas en 1950 y 1957 por el propio autor”.

En su contexto cultural, “La leyenda de Florentino y el Diablo” es un referente categórico del torrente mítico que riega el extenso escenario común de nuestros imaginarios, y es una muestra de que tenemos indelebles vínculos de hermandad en la cultura. ¿Y el tema? Florentino y el Diablo es una historia que narra la eterna lucha entre el bien y el mal, entre la vida y la muerte, con un mensaje intenso que expresa, utilizando iconos del llano venezolano, la capacidad de resistencia del hombre y la mujer humildes de este país y de la cultura llanera por encima de los embates y atropellos de poderoso interés.

La trama que da vida a los personajes se desarrolla en Santa Inés a un duelo de versos, y logró vencerlo en el contrapunteo nombrándole en el último verso las tres divinas personas, y con ello enviándolo de nuevo al infierno.

En cuanto al desenlace final, donde el héroe literario, Florentino, derrota a su contrincante versador, el Diablo, se resume en el acto de la pregunta y la respuesta, y su lógica argüida. La impronta literaria que se observa en este último pasaje [8,33-35.(F)], refleja “la primera hermenéutica de la pregunta” (Gadamer, 2007), y el modelo de la dialéctica empleada por el compositor, conocido como contrapunteo, para mostrar el ritmo del joropo, una de las tradiciones culturales más populares del llano venezolano y de sentido arraigambre folclórico.

¿Y lo de la lógica de pregunta y respuesta? Es posible que haya dos elementos literarios en la subyacencia escrituraria de Arvelo Torrealba. El primero, un acercamiento al modelo dialéctico Platónico (como referencia ideal) y el segundo, las aproximaciones descriptivas del infierno de Dante. (Divina Comedia) y probable contrastación del discurso, en el reto (1,1-9), con: Infierno Convito I (3-6). Espacios literarios, que en temeraria apreciación, asume el autor.

¿Por qué de esta postura? Tal como explica, Gadamer (ob. Cit.), “La tarea hermenéutica se concibe como un entrar en diálogo con el texto, esto es algo más que una metáfora, un verdadero recuerdo de lo originario” (p.446). El contacto con el texto de Florentino y el Diablo, convence al autor de los posibles acercamientos en modo literal, espiritual y religioso insertos en oposición. Elucubraciones que el libre albedrío del género de un ensayo te lo facilita: ¡Con responsabilidad de vida y sin trivialidades!

Con Gadamer, en el sentido de la lógica de pregunta y respuesta:

Volvemos, pues a la comprobación de que también el fenómeno hermenéutico encierra en sí el carácter original de la conversación y la estructura de pregunta y respuesta. El que un texto transmitido se convierta en objeto de la interpretación, quiere decir para empezar que plantea una pregunta al intérprete. La interpretación contiene en esta medida una referencia esencial constante a la pregunta que se ha planteado (ob. Cit. P.447)

La referencia esencial constante, es lo que se puede asumir, como un rigor, una consistencia en la versalización que el compositor endilga, al héroe literario y le confiere al opositor o el “malo del cuento”, la capacidad de la respuesta inteligente y atrapadora del lector. El autor pregunta al compositor y este último pregunta y responde, por intermedio del acto dialógico, a Florentino y al Diablo. De esta manera se “entrevera” el interpretante, el interpretado y los personajes interrogados, una factible metodología para entender/comprender el texto de la obra auscultada. ¿Buscar algo tras la expresión verbal es buscar en el vacío? ¿Y en cuanto a la forma y el fondo? Tienen su asidero conceptual en lo advertido por Pfeiffer (2000):

El acceso a la poesía se ve siempre amenazado por dos grandes peligros. Uno de ellos se llama “diletantismo” y el otro “esteticismo”. Si el diletantismo destruye la unidad de fondo, el esteticismo, por el contrario, la destruye formalizando la forma. En contraposición con dos falseamientos, el análisis de las creaciones poéticas quiere revelar justamente ese punto medio en que esencia y palabra vienen a fundirse, y en que un modo de verdad se ha vuelto realidad en el encanto de la forma. (p.11).

Para el autor, el encanto de la forma, el modo de verdad, que se pudieran servir de criterio y fin (ethos), no se divorcian ciento por ciento del objetivo del teórico último citado. Se hace de una conjunción ecléctica reflexiva. “La función que pone en relación dos términos o dos objetos y su construcción sui generis: forma- fondo- modo”.

1. EL RETO

- 1,1. Florentino en travesía temprana da inicio a su andar parrandero.
- 1,2. Sin destino, dirección, ni rumbo fijo y en caminar y triste soledad.
- 1,3. Muestra una calma reflexiva en terreno árido, agreste
- 1,4. Solo el canto de chicharras anuncian la tarde sin brisa.
- 1,5-6. Con paso “fino” y de cuidado se detiene a calmar la andanza peregrina. Sediento y de tranco poquito, en campo hirsuto, se enfrenta a la manifiesta crítica realidad.
- 1,7-8. Espejismos del desenfreno y la necesidad. Intento infructuoso. Apenas los labios del manso cordel se mojan del caño seco.
- 1,9. Advertencia del “otro”. No está solo en la travesía.
- 1,10. Enigmática figura de fugaz aparición.
- 1,11. Indiferencia del desconocido.
- 1,12. Encuentro sin dar cuartel ni “cuartos” de buen querer.
- 1,13-14. Invitación o reto al diálogo en son de canto. Condiciones que determinan el momento seleccionado para el encuentro. Presenta sus credenciales de contrincante (coplero).
- 1,15-17. Acepta el reto sujeto a su moral. Marcha signada a la muerte. El tropel de jinetes hace desaparecer la sombra. Errante... haciendo caminos.
- 1,18-19. Solitario en su andar de caminos. Aceptación del desafío. Atiende la invitación.

2. SANTA INÉS

- 2,1-2. Noche lluviosa, oscura y música que anuncia el nacimiento de una aventura de porfía. Condiciones específicas del tiempo físico y del tiempo social, tensión.
- 2,3-4. Escenario cargado de la fuerza del llano e invitación a la contemplación. La tempestad deja señales de su majestad y subrayado magistral.

- 2,5-8. Alardes de habilidades y conjeturas de sus “posibles”. Reciedumbre de una voz quimérica perturbada o excitada por el licor. Exhibe credenciales de buen sabaneador y dotes de conquistador.
- 2,9-10. Tránsito, de la lucha radical a la laxa convivencia. Declara las cualidades terrenales y espirituales del pueblo de Santa Inés.
- 2,9-11. Desigual confrontación de aseveración existencial.
- 2,12. Descripción y talla, del viajero de aquí arriba... el Diablo es anunciado como tercio, persona inesperada. Presencia de “siempre”. Indumentaria avasallante y fiera: atemorizadora.
- 2,13. Impresión súbita, explosiva y certera de recién llegado: “Oiga vale, ese es el Diablo”.
- 2,14-15. Causa asombro las condiciones de la vestimenta de quien hace poco hace presencia en el lugar: pulcro y bien trajeado en noche de fango y lodazal. El barrial le abre caminos, no le empantana sus pies. La lluvia riega su ser con sequedad del sorprender.
- 2,16. Desprendimiento de preocupación alguna del parrandero Florentino ante la presencia del “bien vestido”. El ansioso parrandista Florentino, silva sonos; cuando recibe una invitación a la porfía, al contrapunteo del Indio pico de oro.
- 2,17. EL DIABLO (ED). Escarceo relancino al temperamento del parrandero. Políticamente, el enchufado. El entrenado con rigor para el ejercicio, posiblemente, demagógico.
- 2,18. FLORENTINO (F). Condición y habilidad humana reflejada en metáforas del emblemático animal de pelea: el gallo. Virtud del sujeto pendiente para dar la potencial respuesta de firme convencimiento.
- 2,19. (ED). En lo político ¿Corrupción? Interroga para conocer la capacidad de respuesta del dialogante en la sabiduría o libro del llano venezolano.
- 2,20. (F). Da respuesta clara y de fácil comprensión. Oportunidad de igual consistencia.
- 2,21. (ED). Estratega. Interroga en modo de acertijo o adivinanza. ¿Alma, espíritu, corazón y mente en una demostración de antropología cultural? Cuatro vínculos para el buen son de la vida llevar.
- 2,22-23. (F) Certera, punzante y aleccionadora respuesta. Habilidad literaria y verbal del bullanguero para conservar la sincronía y desvencijar los alegatos del porfiante.
- 2,24. (ED). Intento banal de acorralamiento. Franca exhibición de una genética singular, un entender de la incertidumbre colectiva en la agonística personal. ¿Activista de significativa ponderación participativa?
- 2,25 (F). Posible proceder en concordancia con las necesidades socio-políticas de un colectivo. La capacidad del hombre, en tiempo temprano, para vencer lo exigido en el compromiso de brega. Ágil, precisa y punzante contesta con “facundia”.
- 2,26. (ED). Ingenua advertencia. El parrandero no conoce de tiempos restringidos para el goce vivir. Conoce lo que de noche es luz y lo que de día es oscuro.
- 2,27-28. (F) Disposición frontal para el desafío. Ingeniosa respuesta, descripción de los espacios áridos de la fiel naturaleza. El hombre es capaz con su tenacidad y determinación de “salvar” todo tipo de tensión.
- 2,29-30 ED) Serie de formulaciones especulativas en busca de producir en el “otro” el desconcierto comprensivo. Exigida luminosidad en la composición y rumbo claro en el verso. ¿Quién se crece en la perplejidad? ¿Quién vence con su accionar el escepticismo? ¿Quién se vale de la oportunidad del largo periodo y la escasez?
- 2,31. (F) Fortaleza creciente de enseñanza desde la vasta inmensidad del llano. La naturaleza viva en resguardo de su propia esencia aleccionadora. Sabía clara y sentenciosa respuesta.

3. EL DIABLO CAMBIA LA RIMA.

- 3,1-2. (ED). Madrugada de cansada brega diaria. Hora de fuerza satánica y alcance racional elevado. Ya no hay preguntas, ni consultas a la indeterminación. Afina su concepto en tono de sabiduría.
- 3,16-17. (ED). Reclama del adversario. Consistencia y capacidad de versación. Discusión o dialogo en asamblea de falsos legislados y escasos beneficios para el pueblo.
- 3,18-19. (F). Claridad en las condiciones del discurso dialogado y del trato sin restricciones. Evidencia actitudinal de determinación al acto solucionador de adversidades. Exigencia reflexiva al planteamiento argüido. Manejo honesto, responsable y serio de los bienes públicos. Además reclama aclaratoria y luz, de los escenarios vivenciales de discusión e intercambio.
- 3,20-21. (ED). Contrasta sus virtudes de hombre libre y limita al parrandero a la sombra de su sombra. Político que subestima a su par, no hay misericordia con el otro. No hay gesto de solidaridad. La impronta sociopolítica no se extingue con la aspiración verbal de la justificación adulcorada. Actitud de ingratitud. Visita política cuando de votos se pacta.
- 3,22-25. (F). Oculta ignorancia con bravuconados arrebiates. Conciencia. Descalificación de actos. Discurso de marcada verborrea: Falta de conceptos y frágiles argumentos.

4. COPLERO QUE CANTA Y TOCA.

- 4,1-2. (ED). Preso de su aptitud de versador lo encadena a una condena en el olvido, en la “oscuridad”. Recomendación al dialogante para que se acople a las circunstancias. Normas para el alivio y el beneficio a obtener.
- 4,3-4. (F). Asienta un buen estado y reclama su dominio conjetural. Lo increpa a mantener control de sus predios y no hacerse de los de él. Libre determinación. Responsabilidad moral del ejercicio profesional.
- 4,5-6. (ED). Le advierte al parrandero donde radica el pudor, y enseña con visión de la fuerza fenoménica. ¿Impronta de la conciencia? ¿Identidad?
- 4,7-10. (F). Descalificación y manifestación de hombre de alma libre. Reclamo de honradez en la versación. ¡Carecimiento de capacidad para la acción ciudadana!
- 4,11-13. (ED). Manifestación tangible del acto de corrupción. La inconfesable actitud de la doblez y oscura administración. Rendir cuentas claras.
- 4,14-15. (F). Desbordadas conjeturas y sin vacilación alguna; las trompadas son las mieles ahora bien claras así ofrecidas. Baile al son de la circunstancia política y oportuna. ¿Sesgo, dictadura o de libre condición espiritual?
- 4,16-18. (ED): ¡Autocracia! Muestras de arsenal corporal y el almacenado conocimiento. Le recuerda quien es el que tiene el poder. Si la moral ha sido cuestionada, cualquier acto político es observado con recelo.

- 4,19-21. (F). Cada quien en su cada cual. Condiciones morales de socialización y justicia. Cada quien es responsable de sus actos. Normas y reglas con las que se manifiesta o comunica. Visión de la oportunidad y de la lógica respuesta. Se declara virtuoso en el trato con mujeres y confiesa ser protegido de la presencia divina del crucifijo de mayo.
- 4,22-23. (ED). ¡Vigilante permanente! Advertencia y determinación de la capacidad de respuesta- acción. Se hace de las condiciones constitutivas de dos animales de efectiva cautela: uno de día y el otro de noche. Declara por características del reino animal lo que es capaz de arremeter a la hora de defenderse.
- 4,24-26. (F). ¡Esperanza perdida! Denota la falta de fuerza y criterio convincente de la postura exhibida. Alegoría semántica a la ilusión. Estado emocional de alevosía ególatra. Una manifestación simbólica.

5. ALBRICIAS PIDO SEÑORES.

- 5,1-3. (ED). ¡Sabe ir al pueblo! El dialogo productivo. ¡Júbilo! Reconocimiento, loas, aplausos. Intento emocional de atropello verbal y búsqueda de acorralamiento intencional.
- 5,4-6. (F). Réplica que designa el acto como bravuconadas y simplistas ilusiones. Dan señales de capacidad verbal y mantener el interés en la porfía: despachar a quien se enfrenta. Reclamo a la moral figurada del comerciante, pero sin agudeza dramática para desarticular al leviatán. Defensa definitoria de con quien está contrapunteando y un alerta para que no se crea vencedor y que él está muy despierto.
- 5,7-8. (ED). Discurso estólido: vacío, insustancial, un alerta de poderío del Diablo en advertencia de juez ganador.
- 5,9-11. (F). Desatiende el alerta, la amenaza. Vivir del recuerdo, lo pasado. Reclama el fallo a favor del verbo dialógico.
- 5,12-13. (ED). ¡Incumplimiento! No hay fallo a favor por incumplimiento. Estrategia a lo del “Arte de la guerra”. Reclamo, advertencia, aclaratoria de quien es el que ostenta el poder. Lección crítica para aprender a ser responsable en la administración del tiempo.
- 5,14-18. (F). ¡Tiempo espacio como razón de existencia de la autoridad investida! El tiempo de horas de ejercicio exigido, no se soslaya en su cumplimiento. Acude en modo solícito a la palabra comprometida. Acota la ausencia de esencia en el discurso esgrimido.
- 5,19-21. (ED). ¡Marcado ethos! Manifiesta solidaridad con el luto. Confianza, arrojo, solidaridad con el “logos” que practica.
- 5,22-24. (F). Luz encendida y entendida inspiraba su saber. Capital humano conservado, disposición, amor y raciocinio. Virtudes que lo acompañan y son condiciones de vida honesta. Prioridad de lo práctico por encima de lo teórico.
- 5,25-26. (ED). Fortaleza que le da la naturaleza, hacia una “actitud firme (hexis)”. Fuerzas rebeldes que son dirección y sentido de su accionar vital. ¡Ego! Inteligencia que proviene del “hades”. Fuerza domesticadora como “lógica del lugar”. La naturaleza en su inmensidad lo llena de fortaleza.
- 5,27-28. (F). Clamor de racionalidad conceptual. Reclamo de sabiduría. Réplicas de “filo a filo”. Invitación a que esgrima mejores argumentos en confesión de riña dialógica.
- 5,29-31. (ED). ¡Conciencia! Valor moral por el otro, por la orexis, el esfuerzo. Tránsito al averno, morada de Mefistófeles. El infierno: ¿Zona del perecer? ¿Extinción del sujeto? ¿El vacío? ¿Otra lógica? El relleno y la práctica discursiva populista o del detalle. La madrugada o tiempo espacio se le agota a Lucifer y sentencia que el parrandero tiene un olvido en su verso.

6. EMBOSCADA.

- 6,1. (F). Responde con habilidad verbal el presunto olvido que Satanás le atribuye. Sinfonía llanera en localidades o “sitiales” de un territorio específico: Barinas.
- 6,2. (ED). Manejo de audaz conocimiento del obstáculo natural. En la entrada de un lugar particular, se centra la dirección del “ethos”, atendiendo a las características observadas en él. Ante la presencia de escollos o adversidades mantiene el control de la situación.
- 6,3. (F). El tiempo no vence, ni marchita la inspiración y fortaleza del bullanguero. La riqueza de la tradición llanera, por extensión de los siglos, inserta en la leyenda.
- 6,4. (ED). Presunta concordancia con el dialogante. Un acordado parecer en la dialógica o en el habla (héxis) con el porfiador. En acto simbólico, acuerdos: oposición y gobierno.
- 6,5. (F). Tiempo transcurrido para el pensar. ¿Desde la nada? ¿Reflexión al vacío?
- 6,6-8. (ED). Deja entrever que el verso del verbenero no es coherente, ni tiene fuerza en el sentir. Reclamo desde el círculo bucólico a la esfera citadina, aforismo llanero.
- 6,9. (F). Aspiración espiritual de ser libre. La quietud de un pueblo deviene en conformismo y sumisión. Subrepticio Heráclito añorado.
- 6,10. (ED). Calma, serenidad, quietud, impavidez del alma que no aspira. Una ataraxia del llanero libertino. La vida sedentaria no le hace bien al ser, apasionado, de tierra llana.
- 6,11. (F). Réplica entusiasta. Ánimo de dimensión galáctica. Fuerza de moral encendida que tensa el espacio, mente-ser, del hombre llanero.
- 6,12. (ED). Muestras de pesar por el otro. Eternidad del “siempre hasta cuando” de la presencia de los opuestos con icono de imagen llanera.
- 6,13-15. (F). ¡Autenticidad evocada! El discurso banal aflige al pueblo, el sustancial lo alienta durante el periodo del voto clamor. Conciencia del quién es y del sentido de la razón. Conformación del “Ser”. Timonel de su alma y amo de su voluntad.
- 6,16-18. (ED). Consecuente, solidario, democrático. Equilibrio y justicia para el pueblo. Propaganda de virtud (areté). El “Yo” (ego) como blasón.
- 6,19. (F). ¡Timorata lucidez! Rechaza todo discurso “Yo”- ero. Referencia a la rutina llanera de sabaneo y santa bendición de lo sagrado celebrado en un sorbo de café.
- 6,21. (ED). Encerrona a la aspiración y al espíritu. Le increpa la condición de contrapunteador relleno. Llamado a la reflexión y crecimiento intelectual.
- 6,22. (F). ¡Almas en penitencia! De escaso fervor y carácter bregador. Reclamo por exhibir acciones de vidrieras y no por acción del saber, y los cuentos de males al amanecer.

- 6,23. (D). Incapacidad o escasos rasgos de inteligencia. Condicionamiento de piratas de su barco tildado de mujeriego, mandadero y de racionalidad de escaso sostener.
- 6,24-25. (F). Confianza y fe en lo que practica en la esfera de lo cotidiano. Fervor religioso en todo acto del diario trajinar. Protección divina ante la tentación del convidado del mal.
- 6,26. (ED). Una proclama singular del amor recibido por aprobación del soberano. Hay un destino errante y vagabundo. Presencia maligna en todo sendero, caño o vericuetos. Capacidad y condición de insaciable contrapunteador, y disposición de abrir caminos de interrogación y conocer de mano del adversario cuan capaz es éste de saber corresponder.

7. AHORA VERÁN, SEÑORES.

- 7,1-2. (F). Un reclamo y rechazo a una oscilante, vacilación y desprendida firmeza en la literaria oral u oralidad. Virtud (areté) de exigencia celestial. Llamada de atención a la cordura y coherencia en el verso.
- 7,3-5. (ED). Consecuencias por apartarse o distraerse en hechos o actos de poco interés. Admisión de experiencias irrelevantes. Ante un nuevo reclamo de fuerza espiritual conserva consideración por el otro. El pugnaz, aguerrido y lacerante discurso a la hora de la confrontación dialogal. Respeto por la inspiración del “otro” (o “tu”), vencido en la composición o versalización en el arte del contrapunteo artístico y humano.
- 7,6-9. (F). Aclara de lo que es capaz de sostener en el trajín de cualquier faena artística y rechaza al ser que tiene muchos vicios. Afrenta, arrepentida, cólera persuasiva de la fragilidad del Diablo. Falsación de la inspiración y reforzamiento inflexivo en la respuesta. No cumplió con sus compromisos. No conservó lo convenido. El político que no cumple con sus ofertas proselitistas.
- 7,10-11. (ED). Réplica de fuerte arsenal experimental. Pierde la sindéresis, el equilibrio. Reclama sinceración en el discurso (logos), autenticidad en el zarpazo que acusa.
- 7,12-18. (F). ¡Puesto en su lugar! Dejen dormir al contrario en sueños de fantasía y “aguas de fácil travesía”. Arremetida categórica de Florentino a la vanidad egocéntrica del Diablo. Confianza en el inexorable tiempo y recordatorio del buen razonamiento ante el vacío conceptual del dialogante. En la porfía tiene la luz o farol de respuesta. No huye acepta y acopla.

8. ECOS LEJANOS REPITEN.

- 8,1-2. (ED). Desconcierto en el accionar y desarticulado en imaginación. Lo argumentado por el otro son de un escaso saber. Son opacos, sin brillo en su contenido. Reclamo de integridad. Presencia de una quimera emoción o “salto de talanquera”. Interrogación a la infinitud a lo no definido.
- 8,3-4. (F). Réplica de encendida luz racional. Panorama de clara altivez. El político aprovechado de la clase sin la cultura y el saber para diferenciar el discurso engañoso y de falsa mostración.
- 8,5-6. (ED). Predicación de soledad infinita, de desamparo social y de incertidumbre existencial. Sin coordenadas de felicidad y abyecto en la soledad total. Presagio de incertidumbre y destierro al mundo de la soledad y vacío.
- 8,7-9. (F). ¡Identidad! Conciencia, resistencia moral. Extensión sagrada y alcance de libertad. Credenciales morales de alta magnitud. Majestad y rumbo claro en la ley.
- 8,10-15. (ED). Código natural de observancia conductual. A callarse y enterarse. El dialogante mismo se infringe el dardo de vencido. Sin acento ni escenario de atención y majestad. Esperanzas efímeras. Sincretismo en un desfavorecido juglar. Muestras de desesperanzas en el presente de Florentino y suerte demoledora la que acompaña al Diablo.
- 8,16-17. (F). Se quedará con las ganas en sus aspiraciones tristes. Tránsito de la creencia unívoca al dogma de la equivocidad. Fuente clara y definida de su inagotable sabiduría. La fuerza emocional y conductual le imprimen vigor de invencible presencia de mundo. Jerarquía de mando en el mundo terrenal.
- 8,18-19. (ED). Imagen de la fatalidad, subestimación, descalificación y negación de cualquier virtud y espejismo de la buena querencia. Aforismo categórico de muerte a la pretendida majestad. Sentencia agónica por caminos andar.
- 8,20-21. (F): ¡Gesto noble! Atajo a la malicia con la llegada del día. El espacio- tiempo acude en auxilio temporal del parrandero. Surge la palabra clave para Satanás acorrallar teniendo en mente que el tiempo claro del día ya listo está por llegar.
- 8,22-24. (ED). El arte sin responsabilidad no es blasón ni castidad. Sombrío escenario y oscuro camino de inciertas luces de ágil verbo. La advertencia que ni que se disfrace, ni que se acoja a la presencia divina, tendrá salvación su alma. Las señas y sombras se presentan en un fúnebre portal.
- 8,25-26. (F). Manifiesta la firmeza y seguridad de sus actos de búsquedas del logro de sus posesiones por el trabajo arduo y la valía del tiempo. Proclama de autonomía y suficiencia criterial. Muestra de esfuerzo y pundonor ante las exigencias del destino. Trabajo incesante para conseguir su cierto futuro. ¿Cronotopo?
- 8,27-32. (D). ¡Presagio de un final! Un inevitable acontecimiento de desenlace fatídico. Interrogante para identificar el farolero de la incertidumbre, sugerencia, alerta, invitación a la despedida de la esperanza y la oportunidad. Despedida de la luz y de la existencia, de la fe, de la esperanza, de las horas, del momento, de la cruz, de la cristiandad.
- 8,33-35. (F). ¡Confianza en las Santas Vírgenes! La santísima trinidad es escudo y egida de las angustias del parrandero que en alas de religioso apela a la bondad cristiana para espantar a Satanás. Todo principio tiene su fin y la calma y el sosiego, ahora, son armas de reflexión para el caminante eterno de la tradición cultural del llano venezolano. Ruego, suplica, oración, petición, rogativa, que el libertino mujeriego, parrandista, verbenero, pronuncia, a las fuerzas divinas, como puñalada verbal y certera para derrotar en llanero desafío al mismísimo Satanás.

Moraleja: “El bien siempre ha triunfado sobre el mal”

CAPITULO I

EL RETO.

DEL CÍRCULO BUCÓLICO A LA ESFERA CITADINA: Un diámetro dialógico de medida antropológica.

En geometría, referenciar la figura de círculo, significa, “el conjunto de todos los puntos de la circunferencia y de los interiores a la misma.” (Baldor, p.129). Para Bunge (2007), semejante contorno, lo denota como “círculo virtuoso” y lo define como, “proceso de sucesivas aproximaciones, por el que un descubrimiento se emplea para mejorar dicho proceso” (p, 25). Es un intento interpretativo de lo así expuesto en un ejercicio de conjunción literaria, se pudiera inferir que, en una metodología que contiene todos sus elementos fundantes, periféricos e internos, cabe la posibilidad cierta de su mejora continua por la oposición sígnica, semántica, de nuevos elementos descubiertos en dicho procedimiento.

Para el caso de un desafío o verbalización cara a cara, como el caso del contrapunteo, se hace presente la racionalidad, la virtud, la luz del discernimiento que en acto de interrogar y responder, cada momento, o copla; se hace más intensa en su argumentación y más hilvanada en su trama verbal.

De agregar a esta digresión es “el medio ambiente como sinónimo del vocablo: Círculo. En esta parte, la del reto, el compositor describe, con acertada representación, las condiciones naturales y particulares del campo donde se inicia la controversia. (1,3). Sin trivialidades y teniendo presente que el contrapunteo, como modelo discursivo, cara a cara, hay intercambio de roles enunciativos (Bajtín, 2012), enfrenta a Florentino contra Satanás en una audaz y singular invitación. (17-19). Antes en medio de la travesía del andar en el campo o terreno bucólico ya se había mostrado la figura de Satanás (El reto, 10-12).

CAPITULO II

LA PORFÍA.

DEL HADES DEL LEVIATÁN AL PARAISO DEL PARRANDERO.

2. SANTA INÉS.

El compositor (C) prepara la escena (2,1-2).

Escenario llanero y cargado de conjeturas (2,3-4)

Tránsito de la lucha radical. Desigual confrontación. Descripción del viajero impresión súbita (2,2-13). Se torna visible la posible esfera ciudadina: el pueblo de Santa Inés.

Asombro, desprendimiento, invitación a la porfía. El compositor con ágil y clara idea del mundo cara – cara, tensa la sala la expectativa, con una representación posible del bien contra el mal (2,17-31).

Del hades o infierno al que se hace referencia es atrevimiento del autor, no del compositor. El infierno en referencia está vinculado o “es un enorme abismo subterráneo en forma de cono invertido cuyo eje está situado debajo de la ciudad santa de Jerusalén y cuyo vértice coincide con el centro de la tierra” (Alighieri Dante, 2004), lo constituyen círculos de naturaleza terrenal. Es el asiento vivencial del leviatán (el Diablo).

En cuanto al paraíso, Alighieri Dante (ob. Cit.), lo entiende como: “El conjunto de los cielos”. (p. 99). Como cielos astronómicos y que para el autor del ensayo, entiende en arrojada interpretación que el parrandero Florentino, vive, existe o deambula entre “el primero de los cielos, aquel donde está la luna y el cuarto de ellos, donde está el sol”

3. EL DIABLO CAMBIA LA RIMA

El autor (A) del ensayo, dimensiona el compromiso académico y en sui generis metodológica realiza aproximaciones sucesivas del evento, como un modo de entender al compositor y evaluar el alcance de lo que éste describe como una de las tradiciones culturales del llano venezolano: el contrapunteo o un diámetro dialógico de medida artística antropológica. Bajtín (ob. Cit.), parte de la situación mínima comunicativa, el dialogo cara a cara” (p. 11). El compositor aprovecha esta creación (poiesis) artística para honrar el gentilicio y exaltar las condiciones humanas del hombre de crianza en el campo. (3,1-25). El compositor, en actitud homérica, plasma en representación original la impronta de lo vivido. (20,30-25).

4. COPLERO QUE CANTA Y TOCA.

¿Qué rasgos significativos nos indicarían que un dialogo verbal es arte? ¿Cuáles serían los criterios que hay que tener en cuenta para así considerarlo? Es posible que la respuesta este inmersa en uno de los epígrafes enunciados al inicio de la presente producción: “Yo debo responder con mi vida por aquello que he vivido y comprendido en el arte, para que todo lo vivido y comprendido no permanezca sin acción en la vida” (Bajtín, ob. Cit., p.10). Cabe lo probable que del desglose interpretativo del texto anterior, se revelan los criterios, postulados, principios o axiomas que señalan lo que hay que interpretar para ver si la construcción verbal es arte.

¿Y del signo ideológico? Para Bajtín (ob. Cit.), “el signo es ante todo un signo ideológico, que ostenta huellas de su pertenencia social y, en cuanto a la entidad neutra y compartida por la sociedad en su conjunto, es capaz de asumir significaciones mutables” (p. 11). (4,24-26). Hay otro concepto solapado: Identidad (4,5-6), (4,19-21). Acercamiento del compositor (C) al “héroe literario”, Florentino.

5. ALBRICIAS PIDO SEÑORES.

¿Y de la estratificación discursiva o heteroglosía? ¿La conciencia? Para Bajtín (ob. Cit.)” es gracias a la conciencia o la presencia del otro en nuestro lenguaje.

Como podemos consolidar nuestra propia identidad” (p.17). El contrapunteo pasa por las vastas tradiciones sociales y culturales del llano venezolano. Constituyen todo un sistema simbólico. ¡Conciencia! Valor moral por el otro (5,29-31). El héroe literario sufre un ambiente crucial, el Diablo en su acontecer verbal, exhibe la fortaleza que la naturaleza le concede (5,25-26).

6. EMBOSCADA.

¿El mito? ¿La leyenda? ¿La antropología y su relación con la experiencia y la verdad? En Cassirer, uno de los conceptos que parece cumplir el papel unificador es el de función. Los conceptos, tanto científicos como filosóficos, tienen un carácter funcional. Todos los modos de aprehensión de la realidad y, a la postre todos los modos como el hombre se enfrenta con la realidad incluyendo modos no estrictamente cognoscitivos, tienen un aspecto simbólico (Ferrater M, 2001).

Cassirer, afirma: “El hombre es un animal simbólico”. Agrega.

La cultura humana (ciencia, arte, religión, ética, política) se constituye dentro de una trama de simbolizaciones... examinó tres sistemas simbólicos fundamentales. Cada uno de ellos corresponde a una determinada función: el sistema de los mitos que corresponde a una función expresiva de los símbolos; el sistema del lenguaje común, que corresponde a una función intuitiva, y el sistema de las ciencias que corresponde a una función significativa. (p.436)

El concepto de función, el enfrentamiento a la realidad y su relación con la experiencia y la verdad; aunado al sistema de los mitos, resumen, grossomodo, el marco teórico-antropológico del mundo de símbolos, rituales, creencias, que de algún modo pueden advertirse en la contienda artístico verbal del contrapunteo. El compositor se acerca al héroe literario, Florentino, al denunciar el estado de almas en penitencia (6,22), de la confianza y fe en lo que práctica (6,24-25); ante un destino errante y peregrino de Satanás (6,26. ED)

La emboscada tiene un escenario en un territorio específico: Barinas [6,1 (F)]. El Diablo descalifica al parrandero [6,6-8. (ED)]. Florentino se hace saber de su aspiración (6,9) para concluir (6,26. (ED)); se produce una proclama particular.

7. AHORA VERÁN, SEÑORES

En [7,1-2(F)] se aborda un reclamo y rechazo que el Diablo lo señala, en su verbalización, como una consecuencia del apartarse de los actos de interés [7,3-5 (ED)]. Aclaratorias, replicas (7,6-9 (F); 7,10-11(ED)), para un cierre de puesto en su lugar (7,12-18. (F)), son los contenidos de versación que provocan el sismo final del contrapunteo y sus;

8. ECOS LEJANOS REPITEN

Desconcierto [8,1-2. (ED)], replica [8,3-4. (F)], predicción [8,5-6(ED)]; identidad (8,7-9 (F))... Son los batientes de aires iniciales del final que se aproxima, tránsito de creencia [8,16-17. (F)], imagen de la fatalidad [8,18-19(ED)], gesto noble [8,20-21. (F)], manifiesta firmeza [8, 25-26. (F)], presagio de un final [8,27-32. (ED)], confianza en las Santas Vírgenes [8,33-35. (F)]. El mito, se convierte en: UNA ANTROPOLOGÍA DEL CONTRAPUNTEO (JOROPO).

REFERENCIAS

- Abbagnano, N. (2008). Diccionario de Filosofía. México: fondo de cultura económica.
 - Alighieri, D. (2004). Obras completas. Tomo I. Barcelona: Seix Barral S.A
 - Bajtin, M. (2012). Problemas de la Poética de Dostoievski. México: Fondo de Cultura Económica.
 - Bunge, M. (2001). Diccionario de Filosofía. Madrid: Siglo Veintiuno.
 - Ferrater, M. (2001). Diccionario de Filosofía. (A-D). Barcelona: Ariel S.A.
 - Pfeiffer, J. (2000). La poesía. México: Fondo de cultura económica.
 - Gadamer, H. (2007). Verdad y método. Salamanca: Ediciones Sígueme.
 - Pratt, H. (2010). Diccionario de Sociología. México: Fondo de cultura Económica.
 - Runes, D. (1969). Diccionario de Filosofía. Barcelona: Ediciones Grijalbo, S.A.
-

Walt Whitman, el gozo del cuerpo y la apuesta por lo nimio.

Versión del artículo original de VIRGINIA MORATIEL

TOMADO DEL BLOG: El vuelo de la Lechuza – 4 de septiembre de 2017



Desde su verso libre, desatento a la rima y a la métrica, pero impregnado de una envolvente musicalidad, Walt Whitman simboliza el espíritu americano emancipatorio que se impuso con la victoria del Norte en la Guerra de Secesión. Sin duda, es **el escritor estadounidense por excelencia**, quien encuentra en la poesía una fuerza política en sí misma que, como en el caso de la democracia, se basa en su poder para unificar lo múltiple sin sacrificar ni humillar la diversidad. En resumidas cuentas, América, ese aluvión de seres humanos y culturas distintas que luchan por sobrevivir en comunidad y mantener su independencia, es para él “el más grande de los poemas”. Por eso canta a sus gentes, a sus paisajes, ciudades y costumbres, incluso al béisbol: “nuestro juego, el juego americano”. **Antiesclavista, democrático, contrario a la discriminación racial y defensor tanto de la libertad individual como de la equidad de género**, Whitman construyó una épica basada en la sencillez y la modestia, donde el gran héroe es tan sólo el hombre común.

“El genio de los Estados Unidos no es mejor o mayor en sus ejecutivos o legisladores, ni en sus embajadores o autores o colegios o iglesias o salones, ni tampoco en sus periódicos o inventores... sino siempre es mayor en la gente común”.

Su aceptación de las diferencias no se restringe a lo que consideramos positivo. Por el contrario, su empatía abarca el mal, la debilidad, la carencia, el defecto y el vicio, **todo aquello que la sociedad oculta, margina o reprime**. Acoge infinidad de voces, sean de amor o de odio, y nada le parece indigno, porque su amor se dirige a todos: prisioneros, esclavos, desesperados, enfermos, ladrones, enanos, estúpidos, locos, resentidos, fumadores de opio, indios, negros, blancos, trabajadores del campo y obreros, cazadores, policías, porteros, cadáveres, viejos, jóvenes, niños, emigrantes, madres, prostitutas, ricos y pobres, pocas celebridades y muchos seres anónimos, sean profundos o triviales...

*“De mi garganta salen voces olvidadas,
voces de sexo y de lujuria,
voces veladas que yo desgarré,
voces indecentes que yo clarifiqué y transfiguro.....
Yo no me tapo la boca
ni pongo el índice sobre los labios”.*

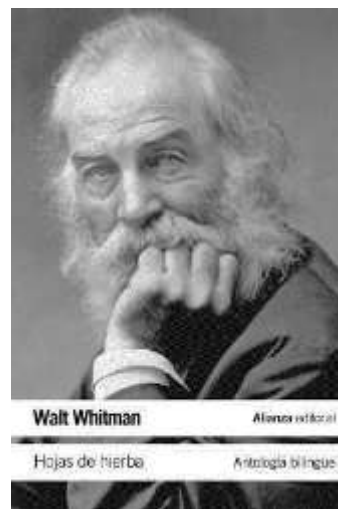


En conjunto, **su canto festeja la vida** en todas sus formas y manifestaciones. Es, en definitiva, un himno a la humanidad, reconocida no tanto en su grandeza, lo cual ya había sido celebrado por la poesía anterior, sino en la nimiedad de su finitud y contingencia.

*“Yo soy el poeta de la bondad.
Soy el poeta de la iniquidad también,
y no me avergüenzo.
Yo no soy más que un hombre que
riega las raíces de todo lo que crece.
Muerdo con el moribundo
y nazco con el niño que recogen los pañales.
Yo no soy sólo esto que se alarga entre mi sombrero y mis zapatos.
Mira atentamente la pluralidad del universo:
nada es igual y todo es bueno”.*

Como consecuencia, Whitman se expresa con un lenguaje directo, realista, profundamente inclusivo, dialógico, pluralista. Escribe un *Canto a mí mismo*, su poemario más aplaudido, y lo incorpora a *Hojas de hierba*, su magna obra poética, repetidamente corregida y ampliada a lo largo de toda la vida. En él, habla en primera persona, colocándose en un emplazamiento evanescente, porque **“yo” puede ser cualquiera**, y, de este modo, consigue acercarse íntimamente al lector, lo implica y lo compromete hasta convertirlo en cómplice suyo.

*“Yo soy Walt Whitman...
Un cosmos. ¡Miradme!
Si no me encuentras enseguida,
no te desanimes;
si no estoy en aquel sitio
búscame en otro.
Te espero...
En algún sitio estoy esperándote”.*



En ese **regreso a la interioridad** radica, precisamente, la esencia de la lírica. Su aparición abrupta y conmovedora siempre delata un desplazamiento previo del Yo. Así ocurrió, por ejemplo, en Grecia, donde el inicio de la poesía lírica con Safo, Alceo y Anacreonte se produjo por rechazo ante la disolución de la identidad individual en lo colectivo, puesta al servicio del pueblo, característica de la épica y la lírica coral. Algo parecido también sucedió en la **filosofía**. Cuando el idealismo alemán se extravió en un mundo puramente espiritual, llegó, por reacción, el materialismo antropológico de un **Feuerbach**, que resituó la conciencia en su ligazón con el cuerpo, haciéndola respirar las fuerzas vitales en medio de la naturaleza y poniéndola en plena interrelación con otros sujetos igualmente encarnados. Por eso, no es arbitrario que se compare a Whitman con Safo o que pueda parangonarse con Feuerbach, con quien comparte la oposición al Romanticismo. En todos los casos, el regreso al Yo se acompaña de **una nueva experiencia temporal, de un aprecio por los valores ligados a la fugacidad**: se estima lo único e irrepetible del instante que fluye y se escapa, la belleza física, el amor sensual, la pasión, la sexualidad. Y de algún modo, pasa con la poesía y con la filosofía lo mismo que con la vida. Cuando uno queda inerme, desarmado ante la sacudida del dolor, el abandono o la muerte, es necesario volver a centrarse en torno al propio eje, en las coordenadas de cada cual. Probablemente esto es lo que sintió Whitman ante los horrores de la guerra, donde sirvió como enfermero y murió su hermano, atrocidades que vinieron a abundar de forma abrumadora las peripecias de **una vida mísera y austera como impresor, maestro, empleado y periodista**. Quizás por eso su poesía es un abrazo a la vida desde el encuentro y el afecto a uno mismo, lo cual permite establecer los propios límites y proyectar la apertura hacia los demás con la convicción de que la existencia no requiere mayores complicaciones para ser un deleite, porque ella es valiosa en sí misma. Ahí reside el principio de cualquier renacimiento y, por eso, Whitman puede considerarse también como un guía en la escarpada vía de la resiliencia.

*“Me celebro y me canto a mí mismo.
Y lo que diga ahora de mí, lo digo de ti,
porque lo que yo tengo lo tienes tú.
Y cada átomo de mi cuerpo es tuyo también.
Que se callen ahora las escuelas y los credos.
Atrás. A su sitio.
Sé cuál es mi misión y no lo olvidaré: que nadie lo olvide.
Pero ahora yo ofrezco mi pecho
Igual al bien que al mal,
dejo hablar a todos sin restricción,
y abro de par en par las puertas a la energía
original de la naturaleza desenfrenada”.*

En el fondo, la poesía es un ejercicio de escucha. El poeta canaliza los impulsos, los sentimientos, tanto personales como ajenos, pero su palabra no expresa únicamente lo subjetivo sino lo universal que hay en todo ser, porque lo divino habita en el corazón de cada uno, su voz guía de forma certera y la luz interior alumbrará el camino a seguir.

En este punto, la formación religiosa de Whitman, la pertenencia de su familia a la secta de los cuáqueros, fue decisiva. También lo fue para perfilar sus creencias en torno al pacifismo, la abolición de la esclavitud, la defensa de los derechos de las minorías, el trato humanitario de indígenas o criminales y la honradez estricta. Finalmente, sus ideas terminaron por madurar en contacto con los principios filosóficos del “Club Trascendental”, al cual perteneció junto con otros escritores como Louisa May Alcott. Y así, en Whitman encontramos un cierto panteísmo que afirma –como ya había dicho Ralph Waldo Emerson– “la unidad de Dios y el mundo en la inmanencia del mundo”.

*“Tampoco contemplarás el mundo con mis ojos
ni tomarás las cosas de mis manos.
Aprenderás a escuchar en todas direcciones
y dejarás que la esencia del universo se filtre por tu ser.
Y nunca habrá más perfección que la que tenemos,
ni más cielo
ni más infierno que éste de ahora”.*

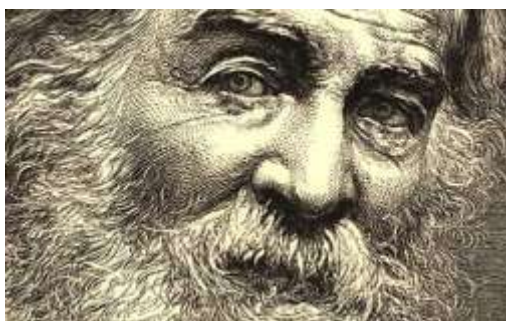


Gracias a la experiencia directa, que no mira por los ojos de los muertos ni se nutre con el espectro de los libros, se accede a **un conocimiento auténtico del mundo y al origen de toda libertad**. Respaldarse en la tradición puede resultar muy cómodo, pero enmascara lo real escamoteándolo tras distintas mediaciones. **El pensamiento nubla, destruye la espontaneidad de la vida**, porque idealiza y denigra lo existente al contrastarlo con una perfección inalcanzable a la cual se esclaviza. **Ser libre es atenerse a lo que hay**, aceptarlo en su pequeñez y en sus deficiencias, no afanarse en corregirlo ni mejorarlo. De este modo, ligada al vitalismo, la prevención frente al concepto apunta en Whitman a lo moral. No se trata de que desdeñe la ciencia positiva, todo lo contrario. Igual que los trascendentalistas, él aboga por la intuición y la observación directa de las leyes naturales, porque cree que, a su través, el ser humano entra en contacto con la energía cósmica. Recostarse sobre la hierba y holgazanear implica abandonarse al devenir de la naturaleza, reconocer la pertenencia a ella y disfrutar de esa entrega. También supone desertar de una ética del trabajo para fortalecer la ética del placer, que redefine el cuerpo y los instintos, convirtiéndolos en fuente de gozo y alegría.

*“Pero yo que conozco la correspondencia exacta
y la imparcialidad absoluta de las cosas,
no discuto,
me callo
y me voy a bañar al río para admirar mi cuerpo.
Hermoso es cada uno de mis órganos y atributos,
y los de otro hombre cualquiera sano y limpio.
No hay en mi cuerpo ni una pulgada vil:
nobles son todos los átomos de mi ser
y ninguno me es más conocido que los otros”.*

Con una osadía que escandaliza, en plena época victoriana y en una América infestada de sectas religiosas que esgrimen una moral sexual conservadora, **Whitman abjura de la superioridad del alma sobre el cuerpo** y decreta su completa igualdad y mutua dependencia. En su perfección, el cuerpo no admite ser explicado más allá de sí mismo, es un territorio sacro. Se revela como un auténtico milagro que despierta una irresistible atracción, porque es “eléctrico”, está cargado con un alma y dispuesto a establecer con otros una conexión de amor. Whitman lo recorre a través de sus funciones, actitudes y movimientos, perfilándolo en su ritmo individual y colectivo. Se refiere tanto al cuerpo del varón como al de la mujer, dejando traslucir en el peregrinaje sus preferencias homosexuales. Una y otra vez reitera su admiración hacia cada una de sus partes convirtiendo la palabra poética en una especie de caricia que modela los órganos, los hace surgir y despierta su sensibilidad. No es de extrañar, entonces, que su poesía resultase obscena y que incluso se llegara al extremo de acusarlo de procaz y hasta de pornográfico.

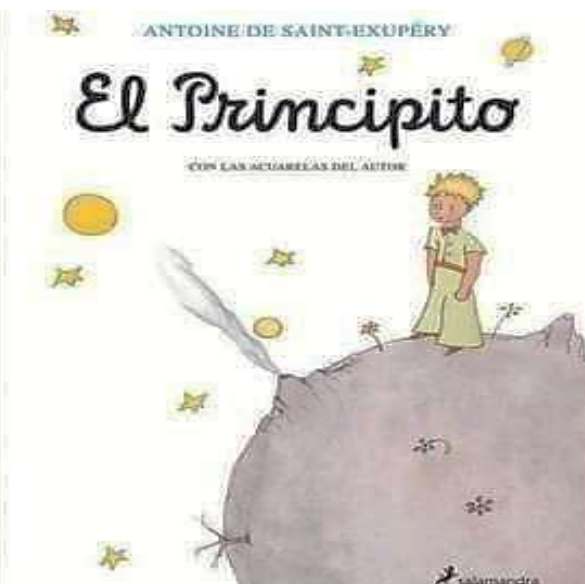
*“Me estremezco ante el vientre lo mismo que ante el corazón y la cabeza.
La cópula tiene el mismo rango que la muerte.
Creo en la carne y en los apetitos.
La vista,
el oído,
el tacto...
son milagros.
Y cada partícula,
cada apéndice mío
es un milagro.
Soy divino por dentro y por fuera
y santifico todo lo que toco
y todo lo que me toca:
el olor de mis axilas es tan fino como el de una plegaria;
y esta cabeza mía
vale más que las iglesias,
las biblias
y los credos”.*



Así, la visión humilde, sentida y original, de una conciencia encarnada muestra la vida como lo supremo, único y universal, pura actividad e inocencia, donde la muerte y el mal no existen, porque en el conjunto los opuestos se compensan y nada desaparece, todo se transforma. Desde ese espacio de culminación y abundancia, Whitman alza su proclama de gratitud, **enseña a celebrar la existencia** y a convertirse en su protagonista, porque, a pesar de los vaivenes que la suerte impone, cada uno de nuestros actos puede plenificarnos, hacernos más libres, más felices, y unirnos solidarios con el prójimo... Una apuesta por la confianza en lo nimio y, en estos tiempos de desánimo y abatimiento, ¡un verdadero antídoto contra la depresión!

EFEMÉRIDES Y CURIOSIDADES: "El Principito" de Antoine de Saint-Exupéry.

Información proporcionada por: Cristina Barreto
Recibido vía Facebook



El 6 de abril de 1943, en París, Francia, en plena Segunda Guerra Mundial, se editaba una de las obras más simples y contundentes de la literatura universal, ese día veía la luz "El Principito". Nada hacía prever que el aviador francés Antoine de Saint-Exupéry fuera a regalarle al mundo una de sus obras literarias más conocidas. Mas afecto a la aviación que a la literatura pasaba más tiempo en el aire que en su estudio. Cuando en 1932 comienza su carrera literaria lo hace para reflejar sus experiencias y aventuras de vuelo. En 1939, al estallar la guerra fue convocado para la escuadrilla de reconocimiento aéreo. Luego de la invasión alemana se unió a la resistencia y luego a los aliados. En las noches de guardia y tiempos de descanso empezó a escribir un libro con la inocencia que los tiempos de guerra hacen olvidar. Cuando lo tenía listo buscó un editor. Pese a estar en tiempo de guerra y ser un escritor casi desconocido, la genialidad del material hizo que no tuviera que buscar mucho. La editorial estadounidense Reynal & Hitchcock imprimió copias en inglés y francés. La edición incluía ilustraciones del propio Exupéry. El libro se transformó en un ícono cultural y de lectura indispensable. Se ha traducido a 250 idiomas y dialectos incluida una edición en braille. Es el libro más vendido de la historia de la lengua francesa, más de 140 millones de ejemplares. Cifra que solo promete aumentar ya que los que lo han leído suelen regalárselo a sus hijos. Esto hace que se vendan más de un millón de ejemplares al año. En la mayoría de los países occidentales está incluido en la lista de bibliografía obligatoria para la educación primaria ya que sigue siendo la mejor llave para abrir las puertas de la ilusión y la fantasía de los niños. Antoine de Saint-Exupéry no pudo ver realizado su sueño. Estando en Córcega, la noche del 31 de Julio de 1944 se subió a su viejo y obsoleto P-38 Lightning sin armamento para un reconocimiento sobre el mediterráneo y nunca regresó.

Venezuela, personajes, anécdotas e historia.

José Antonio Abreu

Versión del artículo original de: DARSY ALVARADO

Tomado de El Carabobeño.com - 24 de marzo de 2018



EL MAESTRO JOSÉ ANTONIO ABREU

El maestro José Antonio Abreu Anselmi nació en Valera, estado Trujillo, el de 7 de mayo de 1939; y falleció el 24 de marzo de 2018, en Caracas, a la edad de 78 años.

Fundó la Orquesta Nacional Juvenil de Venezuela y el Sistema Nacional de Orquestas Sinfónicas Juveniles, Infantiles y Pre-Infantiles de Venezuela. Tenía los títulos de profesor ejecutante, Maestro Compositor y Director Orquestal obtenidos en la Escuela Superior de Música José Ángel Lamas de Caracas.

El maestro Abreu se graduó de Economista, mención Summa Cum Laude. Recibió Doctorados Honoris causas en economía, música, educación y medicina de diversas universidades a nivel nacional y mundial.

Sus estudios universitarios los realizó en la Universidad de Míchigan (EE. UU.) y en la Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela).

En el campo musical, fue pianista, clavecinista y organista. Obtuvo los títulos de profesor ejecutante, maestro compositor y director orquestal en la Escuela Superior de Música José Ángel Lamas de Caracas.

Se dedicó a la formación musical con la fundación de la Orquesta Nacional Juvenil de Venezuela y el Sistema Nacional de Orquestas Sinfónicas Juveniles, Infantiles y Pre-Infantiles de Venezuela.

Fue miembro de la Royal Philharmonic Society.

Recibió las siguientes distinciones: Cruz Oficial del Mérito de la República Federal de Alemania, Orden Francisco de Miranda, Premio nacional de Música de Venezuela (1978), Premio al Sustento Bien Ganado (2001), Cruz Oficial de la Orden del Mérito de la República Federal de Alemania (2005), Gran Cordón de la Orden del Sol Naciente (2007), Premio Glenn Gould (2008), Premio Princesa de Asturias de las Artes (2008), Oficial de la Legión de Honor (2009), Premio de Música Polar (2009), Premio Erasmus (2010).

En la política, fue activista con el partido Frente Nacional Democrático (FND), llegando a ser Diputado del Congreso Nacional de la República en el periodo 1963-1969. Durante el Segundo Gobierno del Presidente Carlos Andrés Pérez, fue Presidente del Consejo Nacional de Cultura de Venezuela (1989-1993), nombrado en ese cargo por el Presidente Pérez para apoyar su labor con las Orquestas Sinfónicas Juveniles, Infantiles, Pre-Infantiles y Coros de Venezuela.

Tras su muerte, se le consideró y reconoció como uno de los íconos culturales y musicales de Venezuela.

GALERÍA



David S. Broomhead

Nació el 13 de Noviembre de 1950 en Leeds y murió el 24 de julio de 2014 en Londres; ambas localidades en Inglaterra.

Imágenes obtenidas de:



David Broomhead nació siendo miembro de una familia de clase obrera. Después de asistir a la escuela primaria, presentó el examen once plus y al tener éxito en el mismo, le fue posible ingresar a la Escuela de Gramática de Aireborough situada en la frontera de Yeadon Guiseley en Aireborough, West Yorkshire. En esta escuela de gramática sólo se aceptaban alumnos que habían aprobado el examen once plus. Completó su educación secundaria en esta escuela de gramática en 1969 y luego pasó un año en Uganda, donde estudió y enseñó en una escuela. David Broomhead describe así a su familia y la educación recibida, sobre lo cual escribió en diciembre de 2007 (referencia [2]):

Como muchos de mis compañeros, crecí en una familia donde la clase es una cuestión tangible. Sin embargo, dada la situación volátil del sistema de clase, la sociedad estaba plagada de contradicciones que se reflejaban en nuestras vidas. Nosotros éramos de la clase obrera y por lo tanto socialista, pero también “conocíamos nuestro lugar”. Estaba convencido que la única manera de mejorarme era mediante la educación, es decir, trabajando duro en la escuela, y sin embargo, más tarde, cuando tenía 15 tuve que decidir entre dejar la escuela y conseguir un trabajo para mantenernos en el mismo nivel social (y sobre todo, cuando la posibilidad de asistir a la universidad se presentó otra vez), no era previsible que se me permitiera continuar mi educación. Mi abuelo, por ejemplo, un minero jubilado y socialista recalcitrante - un hombre que admiré grandemente por su descortés independencia - dijo energicamente que debía marcharme y conseguir un trabajo, y creía que mis padres me estaban consintiendo cuando me animaban a seguir mi educación hasta lo más lejos que pudiera. En algún lugar durante mi tiempo en la escuela de gramática, una transición había tenido lugar. Sin realmente darme cuenta, había dejado de estudiar al almorzar en la cantina porque esto me ayudaría a trascender, y me había interesado en estudiar sin compañía. Por la misma época concebí la idea de que nuestra sociedad se estaba convirtiendo en una meritocracia socialista y que el sistema de clase dentro del cual habían vivido mis padres estaba muerto. Podría hacer todo lo que quería - como convertirme en un científico e investigar - si estaba preparado a trabajar en ello. Por el contrario, si no, entonces podría esperar nada más que un trabajo y una existencia sin sentido. En la impetuosidad de la juventud, he querido que mi vida significara algo.

Al regresar de Uganda, Broomhead se matriculó en la Universidad de Merton, Oxford, en 1970. Había decidido que la química era la disciplina en la que quería especializarse, por lo que tomó los cursos requeridos. Sin embargo, Broomhead no encontró mucha alegría en el trabajo de laboratorio y cuando él presentó la parte III de los Tripos, se inscribió para un proyecto de mecánica cuántica con Peter W. Atkins. Atkins había escrito una tesis doctoral en química teórica y le dieron un cargo en Oxford como profesor de química física en 1965. Publicó los dos volúmenes del libro *Mecánica Cuántica Molecular* en 1970, así que el proyecto de Broomhead estaba muy en consonancia con los intereses en ese momento de Atkins. Después de completar la parte III de los Tripos, Broomhead permaneció en Oxford emprendiendo su investigación doctoral con Atkins como su tutor de tesis. Broomhead obtuvo su doctorado en 1976 por su tesis *Molecules in Electromagnetic Fields. On the classical theory of relaxation in nonlinear intramolecular modes* (Moléculas en Campos Electromagnéticos. Sobre la teoría clásica de relajación en modos intramoleculares no lineales).

Un evento importante en la vida de Broomhead ocurrido mientras estaba en el Merton College de Oxford, fue conocer a Eleanor J. Harries quien también estudiaba química. Tiempo después, ellos se casaron y tuvieron un hijo, Nathan Thomas Broomhead. Nathan estudió matemáticas y obtuvo un doctorado en 2009 por una tesis sobre geometría algebraica titulada *Dimer Models and Calabi-Yau Algebras* (Modelos de Dimer y álgebras de Calabi-Yau).

Después de completar su tesis, David Broomhead pasó un año como estudiante postdoctoral en el Establecimiento de Investigación de Energía Atómica en Harwell de Oxfordshire. Después de esto, recibió una Beca Postdoctoral de la OTAN y el Consejo de Investigación en Ciencia le concedió permiso para permanecer dos años en el Departamento de Física de la Universidad de Kyoto trabajando con en el grupo de investigación liderado por Kazuhisa Tomita (leer referencia [3]):

Fue aquí que empezó a trabajar en serio en dinámica no lineal aplicada y el caos, temas en los que sustentó su investigación por el resto de su carrera.

Mientras estaba en la Universidad de Kioto, Broomhead escribió el trabajo *The Self Interaction and Mutual Interaction of Limit Cycles. The Possibility of Chaotic Behaviour* (La interacción de la auto y la mutua interacción de los ciclos límites. La posibilidad de comportamiento caótico) publicado en *Progresos de la Física Teórica* en 1979. En el documento reconoció el apoyo que tuvo de Kazuhisa Tomita y su grupo:

Me gustaría agradecer al profesor K. Tomita y a todos los miembros de su grupo de investigación, particularmente al Dr. Y. Aizawa, al señor H. Daido y señor I. Tsuda, por todos los consejos y la interesante discusión que me ha beneficiado a lo largo de este trabajo. También deseo agradecer al Consejo de Investigación en Ciencia, de Gran Bretaña, por el apoyo financiero. Aquí está una parte de la introducción de Broomhead a este trabajo:

La validez del concepto de "superficie potencial" y nuestra capacidad para visualizar el movimiento mecánico sobre tal superficie, a menudo permite la comprensión cualitativa detallada del comportamiento global de sistemas hamiltonianos. Esto es en contraste con sistemas disipativos generales, aunque en este último caso, el método directo de Lyapunov, la utilización de una generalización de la idea de potencial, puede proporcionar información sobre el comportamiento global. El presente trabajo se refiere a modelos disipativos los cuales pueden ser una simple derivación de una forma hamiltoniana. Para estos modelos el uso de la superficie potencial mecánica conserva una validez y la energía puede ser utilizada como una función de Lyapunov. De esta manera una visualización detallada de la conducta global es posible por analogía con el correspondiente sistema hamiltoniano. Con este enfoque se construye un modelo con una bifurcación que implica la fusión de un par de ciclos límites. La inestabilidad estructural de la región de esta bifurcación se investiga teniendo en cuenta la respuesta del sistema a una perturbación armónica pequeña.

Volviendo a Inglaterra, Broomhead consiguió un cargo en postdoctorado trabajando con George Rowlands en el Departamento de Física de la Universidad de Warwick en 1980. Rowlands (nacido en 1932) había conseguido este cargo en Warwick en 1966 y era parte del personal cuando E. F. Robertson, uno de los autores originales de esta reseña biográfica en inglés, era allí estudiante del postgrado en matemáticas. Rowlands había trabajado en el Establecimiento de Investigación de Energía Atómica en Harwell y en la Dirección de Energía Atómica del Reino Unido en Culham antes de asumir el cargo académico en Warwick. Broomhead y Rowlands (leer referencia [3]):

... se convirtieron en grandes amigos y disfrutaron de un trabajo en colaboración muy productivo, no menos porque solucionaron el problema asociado con el financiamiento de Dave en pocos meses y por eso tenían la mejor parte de tres años para trabajar en lo que les gustaba. Dave también hizo fructíferas conexiones para el grupo de Sistemas Dinámicos en el Departamento de Matemáticas de Warwick incluyendo Robert MacKay, David Rand y Christopher Zeeman.

Broomhead dejó el ambiente universitario en 1983 cuando asumió un cargo en la administración científica. Se convirtió en Oficial Científico Director Superior con el grupo de Procesamiento del Establecimiento de Señales Reales y de Radar en Great Malvern. Él explicó en la referencia [1] que él:

... trabajé con matemáticos, físicos, procesadores de señales e ingenieros eléctricos mientras estuve en Malvern.

A continuación se enumeran algunos de los documentos que escribió, en colaboración con sus colegas, mientras que estaba en Malvern: *A Practical Comparison of the Systolic and Wavefront Array Processing Architectures* (1985); *Phase Spaces from Experimental Time* (1989); *A Parallel Architecture for Nonlinear Adaptive Filtering and Pattern Recognition* (1989); *A Systolic Array for Nonlinear Adaptive Filtering and Pattern Recognition* (1990), y *Signal Processing for Nonlinear Systems* (1991).

En 1995 Broomhead fue nombrado Profesor de Matemática Aplicada en el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester (UMIST). En diciembre de 2005 escribió acerca de las preocupaciones que tenía cuando él asumió este cargo [2]:

Hace diez años, cuando decidí volver a la academia, mi mayor preocupación era la posibilidad de dar una conferencia a estudiantes universitarios. Claramente, los conocimientos necesarios para impartir un buen seminario no serían los mismos requeridos para una exitosa clase de pregrado. Disfruté dando seminarios (y lo sigo aun), pero anticipé un gran abismo entre este intercambio - a menudo íntimo - algo agradable entre compañeros bien educados y el acto de caminar en una sala llena de estudiantes, tomando una barra de tiza y proceder a explicar, inteligible, alguna pieza básica de las matemáticas. Recuerdo los nervios en el primer día que lo hice: cuán seriamente cuestioné la sabiduría de dejar un trabajo donde todo lo que tenía que hacer era investigación; amargamente cómo lamenté mi impetuosidad mientras caminaba por el pasillo a esa primera clase. Para mi gran sorpresa, no estuvo tan mal. Los alumnos fueron un grupo alegre que parecía dispuesto a aprender, y cuando había superado el miedo de enseñarles cosas que posteriormente encontrarían obvio, comencé a disfrutar de mí mismo. En el transcurso de la clase, comencé a identificar mi audiencia individualmente, intercambiado con ellos bromas, algún tipo de enlace se formó y comencé a darme cuenta de que había perdido algo importante en mi anterior ocupación.

Kate Cooper escribe sobre la reunión con Broomhead en 1999 (leer referencia [5]):

Viajar a Manchester para conocer a este hombre cálido, ocurrente, quien me ofreció una amplia variedad de tés, sin pestañear a mi preferencia por el constructor. Al instante lo amaba. Su mente abarca todo, su generoso espíritu, esa sonrisa repentina que comenzaba en sus ojos cuando algo lo divertía, su habitación tapizada por la dispersión de documentos, su conocimiento de encurtidos japoneses, su acogida para mí – sin una labia no matemática con ideas locas acerca de la importancia de la práctica de las matemáticas por la sociedad - y el inmenso respeto profesional que los otros matemáticos tenían por él.

En 2004 UMIST se fusionó con la Universidad de Manchester, así Broomhead se convirtió en profesor de la Universidad de Manchester. Continuó en este cargo hasta su muerte diez años más tarde. Sus contribuciones durante este período se describen en la referencia [3]:

Trabajar en un ambiente universitario le permitió una mayor interacción con científicos más jóvenes, y disfrutó enormemente el proceso de tutorar a estudiantes de doctorado. Al decir de todos, el disfrute fue correspondido. En Manchester se interesó cada vez más en las aplicaciones a la biología, trabajando inicialmente en el control de movimiento del ojo con Richard Abadi y más tarde, con Doug Kell, en modelos a gran escala del metabolismo y con el grupo de Mike White sobre la dinámica de las cataratas de señalamiento intracelular. En los últimos años desarrolló un profundo interés en los sistemas híbridos y procesos asíncronos, llevando a lo grande, el disfrute de un grupo interdisciplinario como jefe del proyecto CIGARRA de Manchester.

Aquí está la propia descripción de Broomhead de sus diversas funciones en la Universidad de Manchester (referencia [1]):

Soy Profesor de Matemática Aplicada en la Escuela de Matemática en la Universidad de Manchester y Miembro Asociado del Biocentro Interdisciplinario de Manchester (MIB). Soy director del Centro Interdisciplinario Computacional y Análisis Dinámicos (CIGARRA), recientemente creado dentro de la Universidad de Manchester y financiado conjuntamente por la Universidad y con la ayuda de una subvención de 2 millones de libras del EPSRC. También soy miembro del equipo directivo del Centro Manchester para Biología de Sistemas Integrados (MCISB). Dentro de la Escuela de Matemáticas mis intereses se centran en gran parte alrededor de los Grupos de Sistemas Dinámicos y el Grupo de Biología Matemática.

En agosto de 2002 Broomhead se convirtió en el editor de *Mathematics Today*, una publicación del Instituto de Matemática y sus Aplicaciones (IMA). *Mathematics Today* es una:

... publicación de interés general matemático proporcionado por artículos, informes, comentarios y noticias para los matemáticos.

La edición de febrero de 2015 de *Mathematics Today* fue dedicada a su memoria. El editorial de esta edición es la referencia [2] donde se afirma:

El último editorial de Dave fue en abril de 2011, y entre estas fechas, 2002 a 2011, Dave ayudó a transformar la revista en una de lectura regularmente agradable e informativa para los miembros de la IMA. Dave trajo el mismo entusiasmo y compromiso que tenía con "Mathematics Today", trajo a sus colaboraciones y amistades, a sus estudiantes y su pensamiento académico. Influyó en la ciencia política del Reino Unido y más allá, a través de su trabajo para los Consejos de Investigación y sus contribuciones científicas de renombre internacional.

Entre los honores y premios recibidos por Broomhead, se pueden mencionar el Premio John Benjamin in Memoria (que ganó en conjunto con David Lowe y D. A. R. Andrew Web) en 1989. Este premio fue establecido por Ralph Benjamin y su esposa K. R. Benjamin como un homenaje a su hijo, el Dr. John Benjamin, quien murió trágicamente en un accidente en 1987:

El premio es entregado cada año a un científico o Ingeniero cuya iniciativa y pensamiento innovador original ha hecho una verdadera diferencia en la capacidad para hacer frente a un problema práctico significativo o problemas o muestra alta promesa de hacerlo.

Broomhead murió repentinamente a la edad de 63 años. La *Gaceta de Malvern* contenía el siguiente anuncio el 8 de agosto de 2014:

David (Dave) Broomhead falleció repentinamente en el Hospital Nacional, Londres, el 24 de julio de 2014, a los 63 años de edad. Amado esposo de Leonor, amoroso padre de Nathan y del hijo de Elizabeth. Será extrañado enormemente por todos los que lo conocían y amaban. El servicio fúnebre se llevará a cabo en el crematorio de Worcester el 8 de agosto de 2014...

Referencias.-

Artículos:

1. Dave Broomhead. Professor in Applied Mathematics, *University of Manchester*.
<http://www.maths.manchester.ac.uk/~dsb/>
2. David Broomhead (1950-2014), *Mathematics Today* **51** (3) (2015), 94-96.
3. David S Broomhead, *LMS Newsletter* **439** (September 2014), 42-43.
4. David Broomhead: a brief 'in memoriam', *The University of Manchester* (27 July 2014).
<http://dbkgroup.org/david-broomhead-a-brief-in-memoriam/>
5. K Cooper, David Broomhead (1950-2014), *the new optimists* (7 August 2014).
<http://newoptimists.com/2014/08/07/david-broomhead-1950-2014/>
6. M Muldoon, J Huke and K Smallbone, Dave Broomhead's 60th Birthday, *Mathematics Today* **47** (2) (2011), 68-69.
7. D Sumpter and R Mann, In memory of Dave Broomhead, *Collective Behavior* (25 July 2014).
<http://collective-behavior.blogspot.co.uk/2014/07/in-memory-of-dave-broomhead.ht>

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "David Broomhead" (Julio 2015).

Fuente: MacTutor History of Mathematics [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/References/Broomhead.html>].
