

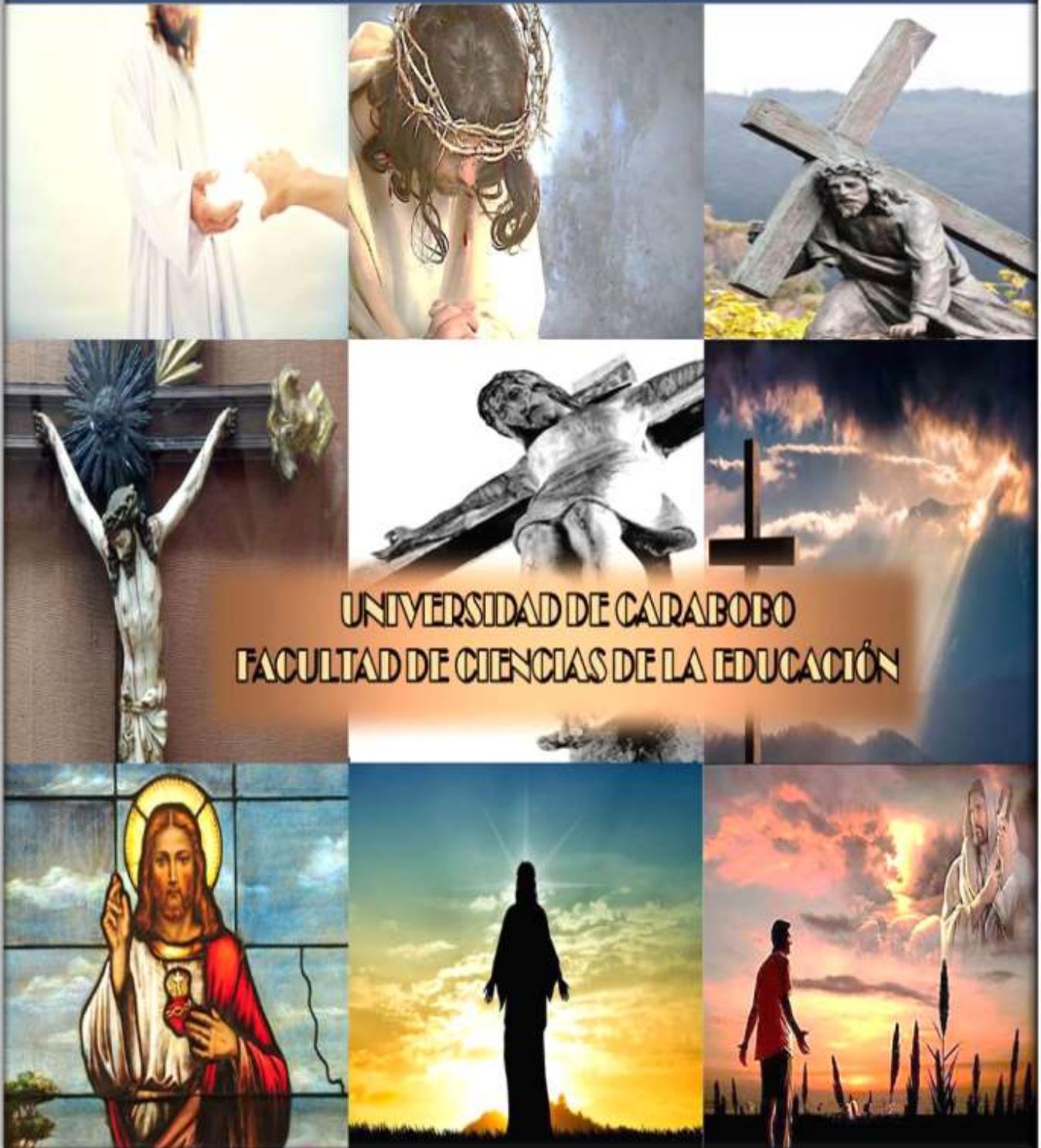
HOMOTECIA



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 4 – AÑO 20 Valencia, Miércoles 1º de Abril de 2022





Índice

Editorial.....	1-6
Grandes Matemáticos: WILLIAM DAVIDSON NIVEN	7-8
GANADORES DEL PREMIO ABEL EN EL SIGLO XXI. Año 2012: ENDRE SZEMERÉDI	9
Físicos Notables. Ganador del Premio Nobel en Física 1985: KLAUS VON KLITZING	10
Químicos Destacados. Ganadores del Premio Nobel en Química 1987: DONALD JAMES CRAM, CHARLES JOHN PEDERSEN y JEAN MARIE LEHN	11-12
¿Qué es matemática y qué no es matemática? Por: Dr. ALEXANDER MORENO	13
Aproximación de funciones por polinomios de Taylor, en un intervalo cerrado. Por: ROSA HUTTIN y JOÃO GOEDERT	14-16
Una investigadora resuelve un problema matemático abierto desde hace 20 años. Versión del artículo de AGATHE CORTES	17
LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 11): Una teoría libre de asimetrías y de paradojas. Publicado por: ARMANDO MARTÍNEZ TÉLLEZ	18-27
Circuitos Lógicos: Álgebra Booleana aplicada a circuitos eléctricos (Operaciones del álgebra booleana y la miniaturización). Autor: LUIS DÍAZ BAYONA	28-37
La física matemática que probó que el futuro del universo está bien definido. Versión del artículo original de: ALBERTO SORIA	38
Rayos y centellas: ¿Existió la cometa de Benjamin Franklin? Por: JAVIER YANES	39
Individuo y sociedad. La construcción social del yo. Por: LUZ ANGELA CORREA VALENCIA	40
PAIDOÉTICA. Conjunción reflexiva interdisciplinar. Por: Dr. PRÓSPERO GONZÁLEZ MÉNDEZ	41-53
Hannah Arendt y la filosofía de la educación. Versión del artículo original de: INGER ENKVIST	54-60
Algunos elementos trascendentales en el modo de pensar la filosofía en el siglo XXI. Cansancio, depresión, videonarcisismo: Los efectos de la pandemia según Byung-Chul Han. Versión del artículo original de PABLO RETAMAL N.	61-62
Los rasgos inútiles de la evolución. Por: JAVIER YANES	63-65
La educación es un derecho natural y social de todo ser humano, desde los años iniciales de su vida. “Las aulas SUPERPOBLADAS no permiten una buena ENSEÑANZA”. Autor: ALMUDENA ORELLANA	66
Venezuela, personajes, anécdotas e historia. EL CONVENIO DE COCHE . Versión del artículo original de Jessika Grau	67
Galería: RICHARD MELVIN SCHOEN	68-70

Revista HOMOTECIA

© Rafael Ascanio H. – 2009

Hecho el Depósito de Ley.

Depósito Legal:

PP12012024055

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 4- AÑO 20 - Valencia, Viernes 1º Abril 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, AGRADECEREMOS NOS HAGA LLEGAR SUS COMENTARIOS A TRAVÉS DE NUESTRA DIRECCIÓN ELECTRÓNICA, homotecia2002@gmail.com.

Diseño de Portada y Montaje Gráfico: R. A. A. H. Tema imagen: Semana Santa en Venezuela, 2022.

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

Hoy revisaremos el pensamiento pedagógico de *Juan Amós Comenio*. Para él, el hombre es un ser capaz de aprender y ser educado. Es conocido en el ámbito de la pedagogía como “Padre de la educación moderna”.

Su nombre era *Jan Amos Komenský* (en latín *Comenius*, en español *Comenio*) nació el 28 de marzo de 1592. Sus padres decidieron bautizarlo con el nombre de Juan Amós Comenio en honor a Juan de Huss del cual deseaban fuera imitador. El lugar de nacimiento de Comenio es incierto, pues pudo ser en Komná (de ahí Komenský), una pequeña aldea en la que vivieron sus padres, Nivnice, donde pasó su niñez o Uherský Brod en Moravia (actual república Checa), pueblo al que fue a vivir durante su niñez y en el que se conserva un museo a su nombre. Murió en Ámsterdam, capital de Países Bajos (Holanda) el 15 de noviembre de 1670 a los 78 años. Su cuerpo fue sepultado en la iglesia Naarden en Holanda.

Comenio fue teólogo, filósofo y pedagogo, pero su fuerza está en su convencimiento de que la educación tiene un importante papel en el desarrollo de las personas, en el esfuerzo que hizo para que el conocimiento llegara a todos, hombres y mujeres por igual, sin malos tratos, buscando la alegría y motivación de los alumnos. El establecimiento de la pedagogía como ciencia autónoma y la inclusión en sus métodos de ilustraciones y objetos, hicieron de él pionero de las artes de la educación y de la didáctica posterior. Ideó las bases para la cooperación intelectual y política entre los estados, lo cual dio como resultado el concepto de “federación de los pueblos”, idea que lo coloca como precursor del pensamiento moderno.

En su obra *Orbis Pictum*, muestra un mundo visible en dibujos, un libro para el aprendizaje del latín, que parece ser el primer libro ilustrado para niños. Su gran obra, *Didáctica Magna*, le hizo famoso en toda Europa y dio una gran importancia al estudio de las lenguas.

En su alegoría juvenil, *El laberinto del mundo y el paraíso del corazón*, Comenio señala esta situación: “[...] veo que la reforma les costaba mucho a los pobrísimos. No del bolsillo, sino del cuero, digo, que tenían que ofrecer. Y también seguramente sobre éstos llegó a caer el puño, la vara apunadora, la verga, en la cara, en la cabeza, en la espalda, bajo las asentaderas, hasta que destilaban sangre y casi siempre estaban llenos de cardenales, arañazos, contusiones, callosidades” [Comenio, J. A. (1905, p. 59). *The Laberynt of the world and the paradise of the heart* (Count Lutzow, Ed. y Trad.). Londres: J. M. Dent].

Para entender su existencia y su obra es necesario conocer que vivió una época convulsa, en una Europa en guerra, la de los 30 años, una serie de conflictos, generalmente entre católicos y protestantes. El panorama ideológico, político, religioso y económico de Europa era muy complejo debido a los terribles y sangrientos movimientos de reforma y contrarreforma, cuando los credos religiosos dirigían las políticas, el mundo se explicaba según la Biblia y cualquier desviación de los preceptos equivalía a una herejía que se pagaba a veces con la vida.

La familia de Comenio pertenecía a la Hermandad, modesta iglesia fundada en 1547 por Rehor (seguidor del movimiento basado en las ideas reformistas del sacerdote y teólogo Jan Hus). Allí se predicaban ideas muy radicales con las que querían llevar a la iglesia a recuperar la sencillez de la primitiva sociedad cristiana, por lo que la Hermandad fue perseguida desde un principio. La iglesia fue prohibida y sus miembros acosados. Muchos de los hermanos murieron martirizados, sin embargo, la Hermandad persistía. Las lecturas comentadas por su padre le fueron ayudando a desarrollar su pensamiento crítico, y sus ideas sobre la fe en la justicia que tarde o temprano llegaría. Tras morir sus padres y perder sus pertenencias en un terrible incendio se marchó en compañía de una tía buscando un mejor porvenir.

Comenio aprendió latín, le gustaba leer a los poetas Virgilio, Ovidio, Cicerón, y con la misma atención leía la Biblia. Con entereza y valentía expresaba sus desacuerdos sobre algunos textos ante sus profesores, acostumbrados a que los alumnos obedientemente repitieran las doctrinas preestablecidas. Sus preguntas los desconcertaban, pues veían que era directo y pensaba libremente. Su espíritu crítico le hizo merecer que lo enviaran a la Universidad de Herborn -escuela de gran prestigio- donde enseñaban los mejores profesores. Criticaba el método memorístico con el cual los maestros le obligaban a aprender pasajes bíblicos, cánticos religiosos y preguntas de catecismo, relegando a segundo plano la lectura, la escritura y el cálculo. Lo veía como una pérdida de tiempo, pues exigía años de aprendizaje cuando, pensaba él, si se hubiera buscado el interés de los estudiantes se podía aprender en unos cuantos meses. Esto le llevó, en contraposición a la memorización de reglas ininteligibles, a redactar manuales para aprender lenguas de una forma natural, como se aprende la propia en la infancia, basándose en frases y no en reglas, que debían ser redactas después por el aprendiz, tras dominar la lengua aprendida.

En la universidad de Heidelberg, (entre 1611 y 1614) se introdujo en el mundo de las ciencias naturales, que giraban alrededor de la teología y comenzó a planificar, siguiendo a Ratke, pedagogo alemán que proponía nuevos métodos de enseñar (inventor del término didáctica), la sistematización de la pedagogía. Las ideas de Copérnico, que demostraba que el sol, y no la tierra, eran el centro de nuestro sistema planetario, las comparaba Comenio analógicamente con su idea de que el centro del sistema escolar no era el maestro, considerado así en ese entonces, sino el alumno.

Comenio, en su etapa de juventud, criticó con dureza a la religión católica por los muchos crímenes que realizaba por debilidad, venganza o ceguera. Se hizo muy crítico ante cualquier religión o ideología e intentó la reconciliación y unidad de todas las religiones protestantes.

A su vuelta de la Universidad de Heidelberg, ya en su tierra, entre Prešov y Fulnek, desarrolló su actividad de maestro. Fue cuando reaccionó contra el sistema de enseñanza utilizado en las escuelas y propuso nuevas ideas en relación a la forma de enseñar, para que los alumnos aprendan por gusto, que sientan la alegría de aprender y que estudien, no por obligación sino por deseo, convencido de que los alumnos tomarían interés por la enseñanza sin necesidad de gritos ni amenazas, “una sonrisa en lugar de una vara”. El sistema de Comenio se basaba en tres pasos: *comprender, retener y practicar*; quedando sintetizado en tres voces griegas que repetía a menudo: *Autopsia, autocracia y autopraxia*.

La hermandad morava, viendo en Comenio integridad, celo apostólico, cultura universitaria y un afán de investigador científico, lo ordenó ministro evangélico a la edad de 24 años. Fue por entonces cuando se casó con Magdalena, hermana de un gran amigo suyo. Comenio comenzó a trabajar como pastor y capellán de escuela en 1618, justamente cuando comenzaba la Guerra de los Treinta Años (1618-1648).

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Comenio se daba cuenta de la terrible situación por la que pasaba la gente sencilla, maltratada por el trabajo forzado y cruelmente explotada por las altas contribuciones. Escribió un texto, *Un llamado de los pobres al cielo*, harto de las grandes desproporciones entre el lujo de la nobleza y la miseria del pueblo. Decía que “*el primer deber es comer, antes que ser cristiano*”. Los católicos, sobre todo la orden de los agustinos, y algunos luteranos reaccionaron a sus críticas y le trataron de ateo y le acusaron de corromper a los niños.

En 1620, tras la invasión de los soldados de Carlos V y la derrota del pueblo Checo en Montaña Blanca, murieron Magdalena y sus dos hijos a causa de la peste, y Comenio tuvo que huir, pues los soldados tenían el orden de acabar con todo aquello que se relacionara con el protestantismo. Los invasores localizaron la casa de Comenio y por orden de la Inquisición quemaron los manuscritos del maestro, junto con otros escritos protestantes, en la plaza de Fulnek y ejecutaron a los principales líderes. Estuvo escondido siete años en su patria, como fugitivo en su propio país, ocultándose en chozas abandonadas, en cuevas e incluso en árboles huecos. Escribió *Historia de la contrariedad de la iglesia checa*, para relatar las atrocidades que se cometían en su tiempo, cómo eran quemados los autores con sus libros, la persecución de los recién nacidos, los asesinatos de los sacerdotes. Predicó la armonía entre las personas y la paz, la reconciliación de las iglesias y el perfeccionamiento de la sociedad humana.

Tras una década de lucha, la religión católica fue declarada la única confesión legítima en Moravia. A esto siguió la represión, ordenada por Fernando II, Rey de Bohemia, contra los reformados. A Comenio y a los miembros de las clases altas se les dio la oportunidad de elegir: convertirse al catolicismo o abandonar el país. Puesto que Comenio no estaba dispuesto a claudicar, en 1628 cruzó la frontera y se instaló en la ciudad polaca de Leszno, importante centro de la Unión de Hermanos Moravos en Polonia, como maestro de la escuela. Aquello marcó el principio de un exilio que duraría cuarenta y dos años y que le privaría de regresar a su patria. Por esta época contrajo matrimonio con Dorotea. En Polonia vivió mayor tranquilidad y siguió escribiendo. Su fama le llevó por varios países, en los que expuso su reforma educativa, en Inglaterra, en la que conoció al cardenal Richelieu, que le solicitó que iniciara en Francia una escuela Pansófica. No aceptó Comenio por miedo a la persecución de los católicos franceses pero viajó a Suecia, en donde contagió a la corte con sus reformas, debido al entusiasmo que despertaron en la Reina Cristina, su primera alumna. Inició allí su gran reforma, beneficiando la educación popular con sus métodos participativos y activos, los textos ilustrados y amenos y la característica forma de sus escuelas, con jardines y espacios abiertos. La relación entre Descartes, que establecía la razón como punto de partida del conocimiento, y Comenio, que declaraba la educación paidocéntrica, contribuyó sin duda al ocaso de la escolástica, uniendo pedagogía y filosofía, la razón y la praxis.

La publicación de sus obras *Didáctica magna* (1632) y *Orbis pictus* (1654) difundió por toda Europa su fama de humanista y pedagogo. Ya estaba trabajando en aquellos años en la ordenación en un único sistema todos los conocimientos científicos (*pansofía*, Comenio sostenía que existía una única verdad “*La luz de la razón debe someterse en obediencia a la voluntad Dios*”) en el convencimiento de que con una educación completa, integrada, bien dirigida, se haría posible lograr una humanidad pacífica que acabara con las persecución de las ideas y las guerras.

A pesar de sus intentos, otra vez debió huir por la guerra, esta vez la de los Habsburgo, en el final de la guerra de los 30 años, y volvió a Polonia, a Leszno, a la educación de jóvenes sacerdotes y a iniciar nuevos caminos en su transformación de la educación, basada en que cada uno de los actos de las personas debieran servir, no como beneficio propio, sino de toda la humanidad. Con el deseo de unir a todos los hombres, planea y realiza el congreso de Torun en 1645, desafortunadamente no obtiene resultados positivos en este primer intento de unificación internacional.

Durante el desarrollo del tratado de Westfalia en 1648, que acabó la guerra de los 30 años, Comenio intentó, sin éxito, que Checoslovaquia se viera beneficiada por el tratado y se viera libre de los Habsburgo. Por ello, decidió regresar a su tierra natal. En Checoslovaquia, cayó enferma y murió su segunda esposa, Dorotea, que lo dejó solo y con cuatro hijos. Otra vez en soledad, y perseguido por pedir la libertad de su pueblo se establece nuevamente en la ciudad polaca de Leszno, con sus manuscritos bajo el brazo.

En 1650 asiste a la boda del Príncipe Segismundo con la hija de Federico V, quien le promete meditar sobre el movimiento liberador checo. Comenio se instaló en Sarospatak, donde se dedicó nuevamente a dictar clases y mostró su faceta de dramaturgo. Allí escribió su obra *Orbis Pictus*, el primer texto visual en la historia de la pedagogía e introdujo el teatro como un instrumento auxiliar en aprendizaje escolar. Al morir el Príncipe Segismundo, Comenio perdió las esperanzas de la libertad de Checoslovaquia.

En Transilvania (desde finales de 1650) permaneció dos años, y fundó la *escuela onmiscientífica*, en la que mejoró sus métodos y la participación de los alumnos, lo que le hizo conseguir mayores éxitos en su aprendizaje y con ello convenció a los maestros, reacios a cambiar de sistema, de la eficacia de sus procedimientos. Exhortaba a luchar contra la suciedad para evitar las enfermedades, a desterrar la ignorancia y promover la educación de las gentes más sencillas, a utilizar el teatro como técnica de autodomínio y de pérdida de la timidez, con lo que facilitaba el aprendizaje de los textos ganando en la seguridad en los comportamientos de los alumnos. En 1654 vuelve a Leszno donde la hermandad morava lo retiene para aprovechar su sabiduría en sus últimos años.

Al abdicar la Reina Cristina de Suecia en favor de su hijo Carlos Gustavo, Carlos X, éste declaró la guerra a Polonia. El ejército sueco no entró a Leszno por respeto a Comenio, pero los polacos no perdonaron a Leszno por haber albergado al hereje. La ciudad polaca de Leszno, su hogar muchos años, fue quemada hasta sus cimientos. Su atesorada biblioteca y los numerosos manuscritos, algunos de ellos, como “*El tesoro de la lengua Checa*” en la que había trabajado durante 40 años, fueron destruidos totalmente en el fuego, dejando a Comenio, un hombre de 64 años, con poco más que sus ropas.

Comenio deambuló durante varios años perseguido por la peste, los enemigos y el hambre, pero es invitado por el holandés Lorenzo de Geer, hijo de Luís, quién le brindó su protección en Amsterdam. Comenio, en agradecimiento con sus mecenas les dedicó las obras didácticas completas. Con este nuevo período de paz y bonanza, logró recopilar sus escritos pedagógicos, que se publicaron en Amsterdam en 1657 con el título de “*Opera didáctica omnia*”, de la cual su obra cumbre, “*La Didáctica magna*”, dedicó a la ciudad de Amsterdam. Con la reedición de *Orbis Pictus*, *El mundo a través de la ilustración*, Comenio se ganó el sobrenombre de “*el príncipe de la instrucción*”. En *La Consulta General* se mostró su opinión de que no podíamos entregarnos únicamente a la Providencia, que tenemos el derecho y la obligación de crear y cambiar el mundo de acuerdo con nuestras ideas, y según nuestra conciencia.

Finalizando la guerra entre Inglaterra y Holanda, y realizando la junta de Breda con delegados de los dos países, para lograr la paz, Comenio les envió una ponencia simbólicamente titulada “*El ángel de la Paz*” en la cual se les proponía a las dos partes realizar las conversaciones abiertas y francas, ya que los acuerdos que se lograban repercutirían en toda Europa, y especialmente en Checoslovaquia. Decidió escribir sus “*confesiones*” y dictar las últimas cartas para mantener en la humanidad la conciencia por la paz.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

La propuesta pedagógica de Comenio.

Comenio proclama claramente que todos los hombres tienen una aptitud innata hacia el conocimiento y no lo restringe solamente a una élite o para algunos iluminados, así crea la concepción de una escuela popular de gran cubrimiento y a la que todos tengan acceso. El fin es lograr la paz mundial ya que consideraba que la educación es el camino más rápido para llegar a ella.

➤ *Concepción de la educación*

Comenio definió la educación como el arte de hacer germinar las semillas interiores que se desarrollan no por incubación sino cuando se estimulan con oportunas experiencias, suficientemente variadas y ricas y sentidas siempre como nuevas, incluso por quién la enseña.

Su método pedagógico tenía como base los procesos naturales del aprendizaje: la inducción, la observación, los sentidos y la razón.

Parte de su propuesta pedagógica era eliminar totalmente la violencia del proceso educativo.

Exigió con firmeza que la educación primaria fuera obligatoria.

La educación debe ser por comprensión, no memorística, y un proceso para toda la vida, que integre las actividades creativas humanas y sus principios para una amplia reforma social basada en la unión de la teoría, la práctica y la crisis (estímulo para el pensamiento).

➤ *La educación como desarrollo integral permanente de la persona*

De la misma forma que hay armonía en el macrocosmos, Comenio dedujo que el hombre, igualmente, debe convertirse en un todo armónico si han de desarrollarse plenamente todas sus potencialidades y habilidades, y no simplemente la razón.

A los hombres se les ha dado una oportunidad para la perfectibilidad continua e interminable, para la creatividad, para la educación permanente y para la autoeducación. Todo el mundo tiene el deber de aprovechar esta oportunidad, un deber tanto filosófico, como político y religioso.

➤ *Función social de la educación*

La reforma educativa que propuso estaba íntimamente ligada con la búsqueda de una renovación moral, política y cristiana de la humanidad.

Defendió la idea de una escuela para todos, hombres y mujeres, señalando a las autoridades gubernamentales como responsables de su difusión y organización.

Decía que *“el aprendizaje debe comenzar en el hogar (siguiendo las ideas sustentadas a partir de la Reforma) siendo de esta manera que los padres serían los primeros educadores. Y esto significaba la inclusión de la madre. Entonces si las madres no fueran educadas, después no educarían a sus niños”*.

La instrucción ayudaba a aumentar el bienestar de un país, así como también sus buenos modales.

Para los niños de escasos recursos pedía que recibieran ropa, libros y los materiales escolares, gratis a fin de que tuvieran las mismas oportunidades que los ricos.

➤ *Desempeño del docente*

Le costó un gran trabajo cambiar los métodos tradicionales basados en el uso de golpes y violencia.

El maestro no solo debe encarnar el método de enseñanza, sino él como modelo para sus alumnos. Comenio, centra su esfuerzo, en un modelo pedagógico para reglamentar y prescribir qué se debe, cómo y cuándo enseñar, dando fundamental importancia al niño como objeto del acto educativo al que se le debe estimular positivamente para que ame el conocimiento, dando éste de manera metódica, sencilla y primordialmente que aprenda haciendo, es decir activando todos sus sentidos.

El maestro según Comenio, debía conocer primero las cosas que enseñaba. Además, debe aprender que no debe avanzar mientras los conocimientos básicos no estén firmes en la mente del alumno

La docencia para Comenio era el oficio más noble entre todos.

➤ *El método*

Para Comenio, enseñar se debe a una disposición de tres cosas: tiempo, objeto y método. Así como la naturaleza es única, igual que Dios, así también el método como imitación de la naturaleza debe ser único, desplegándose entre enseñar-aprender, leer-escribir, palabras-cosas.

Para aprender y enseñar recomendó proceder de lo conocido a lo desconocido, desde lo simple a lo complejo, etc.

Criticó los métodos de enseñanza basados en el castigo y la amenaza, que solamente despertaban el terror de los muchachos para con el conocimiento e impedían la creatividad y el ingenio. Comenio plantea un método práctico de aprender en el que los conocimientos se infiltren suavemente en las almas, llevando al entendimiento la verdadera esencia de las cosas e instruir acerca de los fundamentos, razones y fines de las más principales cosas que existen y se crean. Insta a formar primero el entendimiento de las cosas, después de la memoria y por último la lengua y las manos.

Rompió con la práctica usual en las escuelas de basar el discurso del conocimiento en los clásicos, y situó al niño y al joven como observadores de la naturaleza, de la que aprendían, utilizando además su propia lengua materna y no el latín.

La importancia de la educación desde la primera infancia

Da mucha importancia Comenio a la aptitud innata hacia el conocimiento, por lo que consideró imprescindible la educación en los primeros 6 años de vida. Escribió una obra para este fin llamada *“Escuela Materna”* que concibe a la madre como una educadora e instaurando así lo que hoy conocemos con el nombre de jardines o preescolares. *“Solamente es firme lo que en la primera edad se aprende”*.

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

➤ *La concepción del alumno*

Concibe la educación como un sistema donde el niño y el sujeto del acto educativo en general es el centro de la atención. Su concepción paidocéntrica de la educación pone todos los componentes educativos al servicio del aprendiz, estableciendo un nuevo modelo, pues anteriormente al alumno no se le daba tal importancia, siendo considerado como simple receptor-pasivo del conocimiento.

Los jóvenes son seres como la cera, por eso se puede educar mejor sin represión ni dureza.

Todo cuanto el alumno ha de aprender debe escalonarse conforme a los grados de la edad, de tal manera que no se proponga nada que no esté en condiciones de recibir.

➤ *La educación de mujeres y hombres*

Comenio decía, extraño para la época, que se debe reunir en las escuelas a toda la juventud de uno u otro sexo, plantea una igualdad de géneros y considera a la mujer igualmente dotada de entendimiento, ágil y capaz de la ciencia y lo mismo destinadas a elevadas misiones; y no entendía por qué razón se les apartaba del conocimiento y entendimiento de las ciencias.

Exigía con firmeza que la educación primaria fuera obligatoria para todos.

➤ *Las escuelas*

Era necesario reformar las escuelas, para que fueran talleres de humanidad y punto de partida de la educación permanente para llegar a una cultura humana universal.

Imaginó una escuela primaria en cada pueblo de Checoslovaquia y deseó que ésta llamara la atención de los alumnos: con árboles alrededor y flores en las huertas. Las paredes de los salones debían ser adornados con cuadros. Cerca de ella debían estar los talleres y junto a las aulas los campos para los juegos de los alumnos.

Diseñó una arquitectura de cómo debían ser construidas las escuelas: con patios, jardines, etc. En importante exaltación hacia la universalidad de la escuela, Comenio hizo un llamamiento en su favor a los padres, preceptores, eruditos, teólogos, pero en especial a los magistrados y políticos para apoyar la reforma de las escuelas sin reparar gasto alguno. De una u otra forma comprometió a toda la humanidad en esta obra.

➤ *Concepto de los valores*

Dado el contexto bélico en el cual vivió, uno de los ideales más importantes para Comenio era la paz. Desde su punto de vista, la paz era un valor que debía ser resguardado por un tribunal internacional encargado de evitar las causas de los conflictos bélicos. Su reforma educativa estaba íntimamente ligada a una renovación moral, política y cristiana de la humanidad.

La utilización de lo audiovisual

Otro aporte de gran importancia, con una de sus obras “Orbis-Pictus”, es la inclusión de ilustraciones para enseñar y la utilización del teatro y la interpretación teatral como un instrumento importante de motivación y estimulación del aprendizaje.

Algunas ideas de Comenio

Lo que se conoce como *Escuela Moderna*, se basa en gran medida en lo escrito por Comenio hace cuatrocientos años y que se refiere a la educación en la infancia y primera juventud. Entre otras cosas, Comenio postuló lo siguiente:

1. Un sólo maestro debe enseñar a un grupo de alumnos.
2. Que ese grupo debe ser homogéneo respecto de la edad.
3. Que se debe reunir en las escuelas a toda la juventud de uno y otro sexo (Cap. IX de Didáctica Magna)
4. Que los alumnos de la escuela deben ser distribuidos por grados de dificultad, principiantes, medios y avanzados.
5. Que cada escuela no puede ser completamente autónoma sino que deben organizarse sistemas de educación escolar simultánea.
6. Que todas las escuelas deben comenzar y finalizar sus actividades el mismo día y a la misma hora (un calendario escolar único).
7. Que la enseñanza debe respetar los preceptos de facilidad, brevedad y solidez.
8. Recomendaciones para los maestros: 1º) Enseñar en el idioma materno, 2º) Conocer las cosas para luego enseñarlas, y 3º) Eliminar de la escuela la violencia.
9. Que el medio más adecuado para aprehender a leer es un libro que combine: lecturas adaptadas a la edad con gráficos e imágenes, etc.
10. El aprendizaje debe ser un juego, los niños ir a la escuela con alegría y la visita de los padres a la escuela, una fiesta.
11. Diseñó una arquitectura de cómo debían ser construidas las escuelas: con patios, jardines y espacios alegres y abiertos.

La realidad o sus representaciones

Para Comenio, un principio clave para aprender es presentar directamente la realidad. “Puede también, si en alguna ocasión falta el original, emplearse modelos o representaciones. Esto es, modelos o imágenes preparadas para la enseñanza (...)”.

Comenio plantea algunos principios claves para el futuro pedagógico de las presentaciones y representaciones de la realidad:

- ✓ El primero es de orden psicológico: no hay nada en el entendimiento que no haya estado previamente en el sentido.
- ✓ El segundo, epistemológico: la verdad y la certeza provienen del testimonio de los sentidos.
- ✓ El tercero, metodológico: percepción primero, explicación (análisis y síntesis).

Es de gran utilidad para Comenio que el contenido de los libros se reproduzca en las paredes de la clase, o los textos expresados con concisión o dibujos de imágenes y emblemas que impresionen constantemente los sentidos, la memoria y el entendimiento de los discípulos.

“¿Por qué, pues, ha de darse comienzo a la enseñanza por la narración verbal y no mediante la inspección de la cosa? Después, una vez presentada la cosa, venga la narración para explicar más profundamente lo expuesto”.

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

La organización de la escuela, según Comenio

En su *Didáctica Magna*, hace una reforma de la organización escolar, distingue cuatro escuelas muy parecidas a las actuales:

1. *La escuela maternal*: Que llega hasta los 6 años. En ella se deben enseñar las ciencias.
2. *La escuela elemental*: Es el equivalente a la primaria y llega hasta los 12 años. En ella se enseña una instrucción general y virtudes. Se cultiva la inteligencia, la memoria y la imaginación. Debe ser obligatoria.
3. *La escuela latina o gimnasio*: de los 12 a los 18 años. Sirve para preparar a los alumnos para estudios superiores. Cuando acaban esta escuela los alumnos realizan un examen para comprobar quienes son aptos para entrar en la academia.
4. *La academia*: de los 18 a los 25 años, muy parecida a la universidad. Para ella el Estado debe conceder becas.

La escuela es basada en una alianza escuela-familia, que imparte conocimientos estandarizados por medio de un libro único, que, a través de un método, instauraría una nueva forma social esencial en la vida de todo ser humano.

La obra de Comenio

Sus obras, alrededor de 300, más de la mitad no descubiertas, otras se destruyeron en el incendio de su casa (escritas en checo, en latín y en alemán), han sido inspiradas en las ideas de reformadores protestantes como Lutero y Calvino, de filósofos como Bacon y Campanella, y de pedagogos de la talla de Vives y de Ratke. En el plano de la educación, Comenio proyectó un sistema sumario del saber realista, el cual denominó "*pansofía*", que debería servir para universalizar el conocimiento y eliminar los conflictos del mundo.

Los descubrimientos de las obras de Comenio renacen a partir del siglo XIX por Juan Kvacala, en 1931 le sigue el profesor Soucek de la Universidad de Brno, quién encuentra manuscritos en Leningrado. En Londres fueron descubiertas en 1933 las cartas que escribió a su amigo Samuel Hartlib, este descubrimiento lo hizo el profesor Turnbull de la Universidad de Sheffield.

Algunas de sus principales Obras:

Reglas gramaticales más fáciles: de 1616, es la primera que publica Comenio a sus 24 años de edad, son conceptos gramaticales que siguen un proceso inductivo, de casos particulares se deduce la regla.

La puerta abierta de las lenguas: Su primera obra famosa, escrita en 1631, es un cuaderno de lectura bilingüe, basado en el latín con 100 títulos compuestos con 10 frases, dando como resultado 1000 frases.

La escuela materna: En el mismo 1631, esta obra trata la educación durante los 6 primeros años del niño, para prepararlo al ingreso a la escuela primaria. La educación doméstica debe realizarse en el hogar, lo cual transforma a la madre en educadora. Es el primer estudio sistemático de la psicología del niño e invitación a la creación de Escuelas Maternales y de Jardines de Infantes.

La puerta de la sabiduría: Propedéutica para quienes quieren alcanzar el verdadero saber. Escrita en 1673. El científico es erudito, acumula conocimientos, el sabio es contemplativo, rumia lo conocido.

Didáctica Magna (1632). Su gran obra

El aprendizaje del latín: De 1637, es un manual dirigido a los niños que inician el estudio del latín por medio de conversaciones latinas, el método novedoso está en empezar hablando como el niño aprende la lengua materna.

Pródromo de la pansofía: Publicada en 1638, es una introducción a la sabiduría universal que dan al hombre los años, para que los adultos que la han adquirido faciliten su consecución a los jóvenes, pues Comenio no soportaba ver que se enseñaba, no por los jóvenes aprendices, sino por la petulancia de los viejos que enseñaban.

El camino de la luz: Escrito en Inglaterra en el año de 1641. Es un tratado de política trascendente en la cual confía su idea de que ilustrando a la humanidad entera, se elevaran los niveles de cultura y moralidad en el mundo, no existirán guerras y reinará la paz en todas las naciones. Con el libro Comenio pide crear un consejo de la luz o academia mundial de sabios, que formaran una liga internacional.

Tratado sobre las oportunidades que hay para proseguir la investigación didáctica: De 1643. El maestro no solo debe impartir asignaturas, sino estudiar a cada alumno para dar la respuesta adecuada a sus exigencias personales, no solo instruir sino formar.

La dilucidación pansófica: Escrita en 1643 en Suecia. Describe un itinerario que arranca de la naturaleza, para llegar al hombre, a Dios y a la sabiduría. Llama templo a la enciclopedia del conocimiento universal.

Compendio de física proyectada hacia Dios: Manual de 1643, en el cual Comenio reforma la filosofía natural, para proyectar la cosmología espiritualizada que eleva al hombre hacia su creador.

Moderno método lingüístico: Escrito en 1648, es una gramática de treinta capítulos, en la cual se habla del concepto, variedades, prerrogativas de algunas lenguas, en especial la latina, expresando un método más reciente para enseñarla.

El testamento: Obra pastoral, especie de sermón. Escrita en 1650, son palabras de aliento a compatriotas que vivieron el destierro con él.

Mandamientos para evitar el mal: De 1653, para que los hombres vivan con buenas costumbres.

La felicidad de la nación: Dedicada en 1654 al Príncipe Jorge. Describe la personalidad de un gobernante sabio y prudente, orienta los caminos que debe seguir el mandatario para dar bienestar a su pueblo.

La clase juego: Obra teatral, con la cual quiere hacer de la escuela un lugar agradable. Escrita en 1655.

Panegírico de Carlos Gustavo: Pieza oratoria en honor del Rey Carlos Gustavo X en 1655.

Vestíbulo de la lengua latina: Introducción bilingüe, en latín y alemán, de la puerta de la lengua latina, en 1656.

Puerta de la lengua latina: Expone nociones de gramática. Define el arte de hablar correctamente, dividida en: etimología, sintaxis y ortografía.

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Adnotaciones gramaticales: Complemento de la puerta de la lengua latina.

Opera didáctica omnia: Obras didácticas completas de 1657, contiene diversas obras de Comenio, desde 1627 a 1657. Al comienzo del volumen coloca su *Didáctica magna*, que aparece por primera vez en su forma completa, tal y como la conocemos hoy.

Diccionario latino: Manual de sentencias, frases con las letras del alfabeto; publicado en 1657.

Templo de la latinidad: Con ejercicios graduales en latín, en el orden que Comenio siempre utilizaba: Pórtico, atrio, vestíbulo y santuario.

Disertación del latín: Escrito para facilitar el aprendizaje del latín.

El mundo en imágenes. Orbis sensualium pictus. Primer texto escolar ilustrado de la historia de la pedagogía; de 1658, ha sido modelo para los posteriores textos escolares, con este libro, se da a Comenio el título de: *precursor de la educación audiovisual*.

El laberinto del mundo y el paraíso del corazón: Escrito en Checo desde 1623 y después de la batalla de la Montaña Blanca (1620). Este libro aparece en 1633, refleja una sociedad trastornada, llena de injusticias y de abusos. El mundo es una ciudad donde por cada calle pululan gente de diversas profesiones. Diagnostica males, sugiere soluciones constructivas.

Tratado universal para la reforma de la humanidad: Comenio quiere ayudar a los hombres a salir del gran desorden babilónico en que están perdidos. Se divide en varias partes como: 1) La Pampedía que trata la educación universal de todo género humano, el plan de educación que propone en este capítulo es más amplio que el de la didáctica magna. 2) La Panotorsia: “renovación universal”. Lo único necesario: Profundo y conmovedor testamento espiritual y confesión pública ante el mundo y con el cual pide a la humanidad reprimir la violencia y profesar amor entre todos.

Consulta general sobre la enmienda de los asuntos humanos: (escrita entre 1644 y 1670). En ella se compromete de lleno con la gran restauración de los hombres, de las sociedades, de los saberes; el medio para lograrlo, es precisamente la educación de todos los hombres, en todas las cosas, en todos los tiempos. En la primera parte, Panegersia, marcaba las tareas a realizar; en la segunda, Panaugia, dio a entender y desarrolló su idea de que el medio para la corrección (o enmienda del mundo) era la sabiduría, que actuaría con beneplácito, como la luz. Tres lámparas alumbrarán las oscuridades: la naturaleza, la mente y las Escrituras... Pero las personas deben despertar de la indiferencia; deben alumbrar la razón y fortalecer la voluntad. La meta de los esfuerzos correctivos debe ser, ante todo, la paz. Panraedia -tercera parte- contenía un esbozo sobre la educación desde la niñez hasta la vejez. En Panglotia, la cuarta, intentó determinar una lengua internacional común. Solamente esta obra reformista, contenía más de cuatro mil páginas. Comenio, perseguido por el sufrimiento, había querido salvar al mundo, pero el mundo era sordo y no lo quiso escuchar.

Ángelus Pacis: un urgente mensaje a la conciencia mundial de la Paz.

El material utilizado para elaborar este editorial, se obtuvo del Blog de Enrique Martínez-Salanova Sánchez en “FIGURAS DE LA PEDAGOGÍA”, Wikipedia y del libro “Comenio. Ángel de la Paz” de František Kožík (2006). México: Trillas.

Reflexiones

“La actualidad más sorprendente de Comenio radica en haber asentado los fundamentos de la educación para todos los hombres y para todos los pueblos. Al escribir su Didáctica Magna, contribuyó a crear una ciencia de la educación y una técnica de la enseñanza, como disciplinas autónomas. Es en definitiva uno de esos autores a los que no es necesario corregir para modernizarlos. Basta solamente con traducirlos”.

JEAN PIAGET

Los Grandes Matemáticos



WILLIAM DAVIDSON NIVEN
(1842 - 1917)

Nació el 24 de marzo de 1842 en Peterhead, Escocia; y murió el 29 de mayo de 1917 en Sidcup, Inglaterra

Los padres de William Niven fueron Charles Niven (nacido alrededor de 1802), un fabricante y distribuidor de cerveza de jengibre; y Bárbara Davidson (nacida en 1810 o 1811) de Monquhitter, Aberdeenshire. Charles y Barbara se casaron el 28 de noviembre de 1833 y tuvieron nueve hijos: John Gibb Niven (nacido en 1834); Thomas Niven (nacido en 1836); William Niven Davidson (nacido en 1842); Charles Niven (nacido en 1845); Bárbara Niven (nacida en 1848); James Niven (nacido en 1851); Alexander Niven (nacido en 1854); Thomas Niven (nacido en 1855); y George Niven (nacido en 1859). William fue uno de los tres hermanos matemáticos distinguidos, Charles y James también fueron Wranglers en Cambridge (mejores en los exámenes de matemática). Charles Niven, fue Profesor de Filosofía Natural en la Universidad de Aberdeen por 41 años. James Niven estudió matemáticas en el Queens' College, Cambridge y se ubicó de octavo wrangler en los tripos de matemáticas de 1874. Estudió medicina y fue nombrado oficial médico de salud de Manchester.

La educación secundaria de William Niven la realizó en la Escuela de Gramática, en Aberdeen, desde donde entró en King's College de la Universidad de Aberdeen. En 1861 se graduó de Magister en la Universidad de Aberdeen que, por supuesto, era su universidad local ya que Peterhead no está lejos de Aberdeen en Escocia. Desde allí, como era la tradición de las universidades escocesas en aquel momento, Niven fue a estudiar a la Universidad de Cambridge matriculándose en 1862.

En Cambridge, Niven estudió matemáticas en el Trinity College, donde se graduó como tercer Wrangler en tripos de matemática de 1866 (lo que significa que él ocupó el tercer lugar entre los mejores alumnos en matemática). Al año siguiente se le concedió una beca para estudiar en el Trinity College, pero después de mantener la beca por un tiempo dejó Cambridge para aceptar un cargo como Profesor de Matemática en el Colegio Real de Ingenieros de la India, en Cooper's Hill, Surrey. Esta universidad, expresamente creada para formar ingenieros para trabajar en la India, fue inaugurada el 5 de agosto de 1872 y Niven se convirtió en su primer profesor de matemática.

Pronto, sin embargo, Niven abandonó esta universidad de ingeniería para tomar un cargo como profesor en el Royal Arsenal de Woolwich. Allí realizó investigaciones sobre artillería y balística, y se puede citar su trabajo *On the Calculation of the Trajectories of Shot* (Sobre el cálculo de las trayectorias de disparo) que describe la importante labor que llevó a cabo en este tiempo. Sin embargo la atracción de Cambridge fue grande y en 1874 volvió la Trinity College como Profesor Universitario. Pronto se convirtió en gran amigo de James Clerk Maxwell, pero esta amistad fue pronto trágicamente cortada cuando Maxwell murió en 1879. Después de la muerte de Maxwell, Niven cuidó los asuntos de Maxwell y, lo más importante, ayudó a editar la segunda edición de *Electricity and Magnetism* (La electricidad y el magnetismo) de Maxwell y comenzó la tarea de editar los trabajos científicos de Maxwell. Inspirado por Maxwell y sus matemáticas, los intereses de investigación de Niven se tornaron cada vez más hacia el estudio de armónicas esféricas y elipsoidales (leer referencia [2]):

Los nuevos desarrollos de Maxwell en la teoría de la electricidad excitó un perspicaz interés; a las conferencias sobre el tema de Niven asistieron una gran cantidad de matemáticos de Cambridge. Desde 1877 dedicó una constante atención al desarrollo del método de Maxwell de la definición de los armónicos esféricos generales en términos de sus polos. En 1879 él escribió una memoria exponiendo el alcance de este método para varias aplicaciones, especialmente para la evaluación de integrales sobre una esfera de los productos de tres o más armónicos. Una memoria adicional publicada en 1890 sobre armónicos elípticos, fue una ampliación y generalización de su trabajo anterior. Sus trabajos después de 1890 fueron sobre electrostática.

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Tómese nota de los títulos de algunos de los trabajos mencionados en la cita anterior: *On the Theory of Electric Images, and its application to the case of two Charged Spherical Conductors* (Sobre la teoría de las imágenes eléctricas y su aplicación al caso de dos conductores esféricos cargados) (1876); *On the Electrical Capacity of a Conductor bounded by Two Spherical Surfaces cutting at any angle* (Sobre la capacidad eléctrica de un conductor delimitado por el corte de dos superficies esféricas en cualquier ángulo) (1880); *On the Harmonics of a Ring* (Sobre los armónicos de un anillo) (1892); y *Note on the Electric Capacity of a Conductor in the form of Two Intersecting Spheres* (Nota sobre la capacidad eléctrica de un conductor en forma de dos esferas intersectadas) (1896). Estos cuatro artículos fueron publicados en las Actas de la Sociedad Matemática de Londres. Él también publicó *On Certain Definite Integrals Occurring in Spherical Harmonic Analysis, and on the Expansion in Series of the Potentials of the Ellipsoid and of the Ellipse* (Sobre ciertas Integrales definidas que se producen en el análisis armónico esférico y en la expansión en serie de potencias del elipsoide y de la elipse) (1879), *On Ellipsoidal Harmonics* (Sobre armónicos elipsoidales) (1891), *On the Calculation of the Trajectories of Shot* (Sobre el cálculo de las trayectorias de disparo) (1877) y *The Calculation of Ellipsoidal Harmonics* (El cálculo de armónicos elipsoidales) (1906), en *Philosophical Transactions* o en las Actas de la Real Sociedad. Como se mencionó anteriormente, él editó *The scientific papers of James Clerk Maxwell* (Los trabajos científicos de James Clerk Maxwell) (2 volúmenes) (1890), publicado por *Cambridge University Press*.

El trabajo *On the Calculation of the Trajectories of Shot* (1877), ya mencionado como trabajo ilustrado, lo realizó en Royal Arsenal, fue comunicado a la Royal Sociedad por Maxwell. Se cita ahora la introducción de Niven para explicar la naturaleza de la obra:

En el estado actual de nuestro conocimiento de la resistencia del aire al disparo, el problema de integrar las ecuaciones del movimiento del disparo y de trazar una representación de la curva descrita es peculiar, ya que, según los mejores experimentos que poseemos, la ley del retardo no se puede expresar por una fórmula exacta única que esté disponible para la solución. Por lo tanto estamos obligados a dar una solución adaptada a las tablas, las magnitudes del retardo que se ha fijado en las tablas de velocidades las cuales son comunes en la práctica. ... La cantidad de trabajo, sin embargo, en el cálculo de todas las cantidades para un arco de un solo componente, incluso con la ayuda de abundantes tablas, es tan grande que estaba permitido examinar si cualquier cosa se podría hacer para simplificar la solución y reducir la cantidad de cálculos. Pareciera en la secuela que se pueden emplear las reglas de aplicación relativamente fácil, y que las tablas necesarias para su uso son ya existentes o pueden ser formuladas fácilmente.

En 1882 Niven fue nombrado Director de Estudios del Royal Naval College de Greenwich. Fue capaz de animar a algunos de los mejores matemáticos de Cambridge, como William Burnside, para que aceptaran cargos en Greenwich reforzando grandemente reputación (leer referencia [1]):

Su talento para la amistad y la quietud de su amenidad social hizo que su hermosa residencia, frente al río del Palacio de Greenwich, fuera un centro de vida para el personal; y aquí también ganó y preservó durante su vida la amistad de sucesivos almirantes que venían por un determinado tiempo a las oficinas de la institución como Gobernadores de la Universidad. Él indujo a algunos de sus amigos de Cambridge, matemáticos altamente eminentes, para que entraran a formar parte del personal: por su hospitalidad hizo que el cargo de examinador externo fuera tan atractivo que podría comandar los servicios mejores calificados para hombres de la época.

En el mismo año de 1882, en el que fue nombrado en Greenwich, el 8 de junio, fue honrado con la elección de Miembro de la Real Sociedad. Sirvió en el Consejo de la Sociedad de 1892 a 1894, y después que se retiró de Greenwich en 1903, se desempeñó como Vicepresidente de la Real Sociedad de 1904 a 1906. En su retiro en 1903 fue honrado por sus servicios siendo nombrado Caballero de la Corona Británica (KCB), convirtiéndose en Sir William Davidson Niven.

Niven was an active member and staunch supporter of the London Mathematical Society from his election to the Society on 8 May 1873. He served on the Council of the Society from the year of his election to the Society, continuing to serve for fourteen years. He served as its President from 1908 until 1910. His Presidential address was "The relations of mathematics to experimental science" but [1]:

Niven fue un miembro activo y firme partidario de la Sociedad Matemática de Londres desde su elección a esta sociedad el 8 de mayo de 1873. Sirvió en el Consejo de la Sociedad desde el año de su elección, continuando sirviendo durante catorce años. Se desempeñó como su Presidente desde 1908 hasta 1910. Su discurso presidencial fue "The relations of mathematics to experimental science" ("Las relaciones de las matemáticas a la ciencia experimental") pero [1]:

... con característica modestia parece que él mismo lo retiró de publicación.

Poco antes de su muerte, sus amigos profesionales y colegas de Cambridge, Londres y Aberdeen colaboraron con dinero para tener su retrato pintado. Fue presentado a la Universidad de Aberdeen y fue colgado en los Edificios del King's College.

Referencias.-

Artículos:

1. J Larmor, William Davidson Niven, *Proc. London Math. Soc.* (2) **16** (1917), xxxviii-xliii.
2. A Pears, Sir William Davidson Niven (1842-1917), *The Book of Presidents* (London Mathematical Society, London, 2005), 64-65.

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "William Niven" (Noviembre 2010).

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

GANADORES DEL PREMIO ABEL EN EL SIGLO XXI

Año 2012: ENDRE SZEMERÉDI.



ENDRE SZEMERÉDI

Endre Szemerédi. Nació el 21 de agosto de 1940 en Budapest, Hungría. Matemático, quien trabaja en el ámbito de la combinatoria. Sus asesores en matemáticas fueron Paul Erdős y András Hajnal. Es investigador adjunto permanente del Instituto de Matemáticas Aplicadas Rényi Alfréd, Academia Húngara de Ciencias, Budapest. Desde 1986 ocupa asimismo la Cátedra de Ciencias de la Computación en la Universidad de Rutgers, Universidad Estatal de Nueva Jersey, EE.UU. Szemerédi ocupó puestos de profesor visitante en las Universidades de Stanford (1974), McGill, Montreal (1980), Carolina del Sur (1981–1983) y Chicago (1985–1986). En 1987-88 obtuvo el título de Fairchild Distinguished Scholar del Instituto de Tecnología de California.

Ha obtenido asimismo la Cátedra Aisenstadt del Centro de Investigaciones Matemáticas de la Universidad de Montreal. En 2008, Szemerédi consiguió la Cátedra Eisenbud del Instituto de Investigación de las Ciencias Matemáticas (MSRI) de Berkeley.

Ha sido descrito como un matemático con unas dotes excepcionales para la investigación, y su influencia sobre las matemáticas contemporáneas es enorme. Sin embargo, la carrera de Szemerédi como matemático empezó tarde. Cursó un año en la Facultad de Medicina y trabajó en una fábrica, antes de pasar finalmente a las matemáticas. Endre Szemerédi estudió en la Universidad Eötvös Loránd de Budapest, donde obtuvo el grado Master of Science (M.Sc.) en 1965. Se incorporó a la Universidad Estatal de Moscú, donde realizó el doctorado en 1970 bajo la dirección de Israel M. Gelfand.

El excepcional talento matemático de Endre Szemerédi fue descubierto por su mentor, Paul Erdős, cuando era joven estudiante en Budapest. Szemerédi estuvo a la altura de las expectativas de su maestro, y demostró varios teoremas fundamentales de gran importancia. Muchos de sus resultados han generado investigación para la posteridad y puesto los cimientos de nuevas orientaciones en matemáticas. Endre Szemerédi ha publicado más de 200 artículos científicos.

En 2010, con motivo del 70 cumpleaños de Szemerédi, el Instituto de Matemáticas Aplicadas Rényi Alfréd y la Sociedad Matemática János Bolyai organizaron en Budapest un congreso para celebrar su éxito. Según el libro *An Irregular Mind*, publicado antes del congreso,

“Szemerédi tiene un ‘intelecto fuera de lo común’, su cerebro está configurado de forma diferente al de la mayoría de los matemáticos. Somos muchos quienes admiramos su manera única de pensar, su extraordinaria imaginación”.

Citando al Comité Abel, Endre Szemerédi recibe el Premio Abel 2012 :

“por sus contribuciones fundamentales a las matemáticas discretas y la informática teórica, y en reconocimiento al profundo y duradero impacto de sus aportaciones sobre la teoría aditiva de números y la teoría ergódica”.

Las matemáticas discretas estudian estructuras tales como los grafos, las sucesiones, las permutaciones y las configuraciones geométricas. Las matemáticas de dichas estructuras forman la base de la informática teórica y de la teoría de la información. El profesor Szemerédi fue uno de los primeros en entender la importancia de la informática teórica.

Premios y honores

Ha recibido un sinfín de premios y honores por sus aportaciones a las matemáticas y a la informática. Ha sido galardonado con el Premio Pólya por Logros en Matemáticas Aplicadas (SIAM) en 1975, el Premio Leroy P. Steele por una contribución seminal a la investigación en 2008, otorgado por la Sociedad Matemática Americana (siglas en inglés AMS) y ese mismo año recibió el Premio Schock de la Real Academia de Ciencias Sueca. Es miembro correspondiente desde 1982 y absoluto desde 1987, de la Academia Húngara de Ciencias. Desde 2010 de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. (NAS). En 2012 le fue concedido el ya referido Premio Abel por la Academia Noruega de Ciencias y Letras. Ha sido miembro del Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Princeton (siglas en inglés IAS). En 2010, Szemerédi fue investido doctor honoris causa por la Universidad Carolina de Praga, República Checa.

Otros premios son los siguientes:

- Premio Grünwald (1967)
- Premio Grünwald (1968)
- Premio Rényi (1973)
- Premio de la Academia Húngara de Ciencias (1979)

FÍSICOS NOTABLES

Ganador del Premio Nobel en Física 1985:

Klaus Von Klitzing

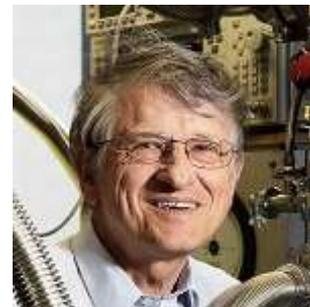
Fuentes: Wikipedia – Biografías y Vidas.

Klaus Von Klitzing. Aunque nació el 28 de junio de 1943 en Środa Wielkopolska, Polonia, es de nacionalidad alemana. Cursó la carrera de Física en la Universidad de Braunschweig, y más tarde, en el Instituto de Física de Würzburg, en el que ingresó posteriormente, en 1972, como físico auxiliar. Amplió estudios en la Universidad de Oxford durante los años 1975 y 1976. En 1978 terminó su tesis doctoral, por la que obtuvo una beca para la investigación en física.

Durante dos años, realizó investigaciones en Grenoble, donde cuantificó el *Efecto Hall*. De 1980 a 1984 continuó sus investigaciones fundamentales en la Universidad de Múnich. En 1985 le fue concedido el Premio Nobel de Física por descubrir en el campo de la electricidad, que en determinadas condiciones, la resistencia que ofrecen los conductores durante el paso de la corriente puede variar mediante saltos discretos y no de manera continua; es decir por su descubrimiento sobre los métodos de medición de la resistencia eléctrica de los materiales, de vital importancia para la fabricación de semiconductores y de cierto tipo de láseres.

Pero uno de los principales méritos de Klitzing fue el haber cuantificado el llamado *Efecto Hall*, descubierto hace un siglo por el físico estadounidense de este nombre, mediante experimentaciones en sistemas bidimensionales de electrones. Esta cuantificación del *Efecto Hall*, que reveló un comportamiento del fenómeno con arreglo a unos valores escalonados, abre una brecha en la investigación de un ámbito particularmente importante y actual, ya que sus aplicaciones se refieren a los semiconductores, elementos imprescindibles en la fabricación de ingenios cibernéticos.

La labor de este científico alemán se inscribe en los esfuerzos, actualmente desplegados en Europa Occidental, sobre las tecnologías punta y los nuevos materiales. La norma de medición ya ha sido introducida en laboratorios de Alemania, Francia, Estados Unidos, Japón, Canadá y Australia.



KLAUS VON KLITZING



Klaus Von Klitzing

Imágenes obtenidas de:



QUÍMICOS DESTACADOS

Ganadores del Premio Nobel en Química 1987:

Donald James Cram, Charles John Pedersen y Jean-Marie Lehn

Donald James Cram. Nació el 22 de abril de 1919 en Chester, Vermont, y falleció el 17 de junio de 2001 en Palm Desert, California; ambas localidades en EE. UU. Químico, galardonado con el premio Nobel de Química en 1987, junto con Jean Marie Lehn y Charles J. Pedersen, por sintetizar moléculas tridimensionales que pueden mimetizar el funcionamiento de las molecular naturales; es decir por el desarrollo y uso de moléculas con estructuras que dan lugar a interacciones de gran especificidad. Cram empleó técnicas avanzadas de síntesis orgánica y cálculos teóricos para diseñar moléculas que atrapaban en su interior de forma específica otras sustancias. Por ejemplo, una de estas moléculas tenía una tendencia 420.000 veces mayor a formar un complejo con iones sodio que con iones de litio.

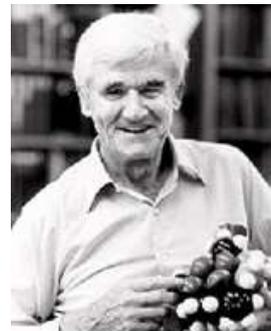
También sintetizó moléculas capaces de atrapar otros cationes, pequeñas moléculas o aniones y éteres corona capaces de separar los dos enantiómeros de algunos aminoácidos. El estudio de la estructura y propiedades físicas y químicas de estas *moléculas anfitrión* permitió conocer mejor el origen del fenómeno de la alta selectividad que se da en los procesos biológicos.

Algunas de estas moléculas reproducen hasta cierto punto el comportamiento de algunas enzimas. Otros tipos de moléculas forman complejos tan específicos que permiten separar incluso isótopos del mismo elemento químico.

Donald Cram se formó en la Universidad de Nebraska, donde terminó el máster en 1942. Su investigación fue tutorada por Norman O. Cromwell. Ya en plena Segunda Guerra Mundial fue contratado por la firma Merck & Co., donde trabajó en el proyecto de la penicilina. Terminada la guerra, consiguió con la ayuda de Max Tishler realizar su doctorado en la Universidad de Harvard bajo la tutoría de L.F. Fieser. Obtuvo el grado de doctor en 1947 (en sólo 18 meses). Tras una breve estancia en el Instituto de Tecnología de Massachusetts con el John D. Roberts, se marchó a la Universidad de California en agosto de 1947. En 1985 obtuvo la cátedra S. Winstein de química de esa universidad.

En 1940 se casó con Jean Turner. Tras la muerte de su esposa en 1968, contrajo matrimonio con Jane Maxwell. Entre sus galardones figuran el Premio al Trabajo Creativo en Química Orgánica, el Premio Arthur C. Cope, el Premio Roger Adams, la Medalla Willard Gibbs y la Medalla Tolman. Fue elegido miembro de la Academia Nacional de las Ciencias (1961), Científico Californiano del Año (1974) y medallista del Real Instituto de Química Británico (1976). Varias universidades le otorgaron el título de doctor honoris causa.

Una vez laureado con el Premio Nobel de Química en 1987, no sólo no menguó su actividad científica sino que se intensificó y se extendió a otros ámbitos. En 1992 fue galardonado por la Academia Nacional de las Ciencias. Fue coautor de los libros *Organic Chemistry*, *Elements of Organic Chemistry* y *Essence of Organic Chemistry*. Escribió además el monográfico *Fundamentals of Carbanion Chemistry*.



DONALD JAMES CRAM
(1919-2001)

Charles John Pedersen. Nació el 3 de octubre de 1904 en Busan, Corea del Sur; y murió el 26 de octubre de 1989 en Salem, Nueva Jersey, EE. UU. Químico. En 1987 compartió el Premio Nobel de Química con Donald J. Cram y Jean-Marie Lehn por el desarrollo y uso de moléculas cuya estructura permite interacciones de alta selectividad. Pedersen publicó dos trabajos en 1967 donde se describen los métodos de síntesis de poliéteres cíclicos (éteres corona). Estos compuestos presentan propiedades únicas e inesperadas y son capaces de coordinar los cationes monopositivos de los elementos del Grupo 1 de la tabla periódica. La selectividad de los éteres corona está determinada por el hueco que tengan en su interior para fijar los distintos cationes alcalinos.



CHARLES JOHN PEDERSEN
(1904-1989)

Su padre era un ingeniero naval noruego que posteriormente se instaló en Corea como ingeniero mecánico en la minas de Unsan (en lo que hoy es Corea del Norte), no muy lejos de donde emigró la familia de su madre, de origen japonés, para desarrollar el comercio a gran escala de soja y de gusanos de seda. Puesto que las minas eran administradas por los norteamericanos, Charles Pedersen aprendió a hablar inglés desde niño. En corea no había escuelas de lenguas extranjeras, por lo que a la edad de 8 años fue enviado a un colegio religioso de Nagasaki (Japón). Su madre lo envió a la Escuela de San José de Yokohama cuando tenía 10 años. En esta escuela católica marianista recibió su educación secundaria y asistió a su primer curso de química.

Siguiendo el consejo de su padre, decidió realizar sus estudios universitarios en la Universidad de Dayton, ya que en Ohio tenían familia y amigos y además la universidad estaba administrada por la Compañía de María. Tras licenciarse en ingeniería química, realizó el máster en química orgánica en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. No quiso continuar con el doctorado; dependía económicamente de su padre y prefería ponerse a trabajar. A través de su tutor de investigación durante el máster, el profesor James F. Norris, consiguió en 1927 empleo en la compañía Du Pont en Wilmington (Delaware). Permaneció en esta compañía sus 42 años de carrera como químico.

Tras un periodo de iniciación donde resolvió acertadamente una serie de problemas, comenzó a investigar precipitantes de cobre que fueran solubles en petróleo y encontró el primer buen desactivador de metal para los productos petrolíferos. Este resultado estimuló su interés por el efecto de los ligandos en las propiedades catalíticas del cobre y de otros metales de transición, y trabajó en esta área durante varios años.

Posteriormente trabajó en la degradación oxidativa de los productos del petróleo y del caucho. Hacia la mitad de los años 40 del siglo XX ya estaba bien instalado en el campo de los antioxidantes y gozaba de cierta independencia. En 1947 fue nombrado asociado de investigación, que entonces era el título más alto al que un investigador podía aspirar dentro de la compañía Du Pont. En esa época se casó con Susan Ault y se instalaron en Salem, donde vivió hasta su fallecimiento. A finales de los años 40 y durante los años 50 su trabajo de investigación se extendió a otras áreas. Se interesó por la fotoquímica de algunos nuevos aductos de ftalocianina y de dióxidos de quinonaimina. También desarrolló nuevos iniciadores de polimerización e incluso obtuvo nuevos polímeros.

En 1960 retornó a la química de la coordinación y estudió los efectos de los ligandos fenólicos bi- y polidentados en las propiedades catalíticas del grupo vanadilo ($V=O$). En uno de los experimentos se produjo de forma inesperada una pequeña cantidad de cristales blancos de naturaleza desconocida que resultó ser el primer éter corona (dibenzo-18-corona-6). Los últimos nueve años de su carrera los dedicó a estudiar en mayor profundidad los éteres corona, que reciben este nombre por su estructura cíclica, formada por una cadena de átomos de carbono en la que se encuentran insertados átomos de oxígeno en posiciones regulares.

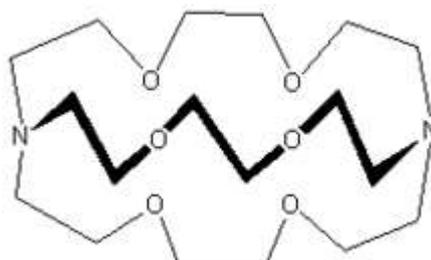
Jean-Marie Pierre Lehn. Químico, profesor e investigador. Nació el 30 de septiembre de 1939 en Rosheim, Francia.

Estudió química en la Universidad de Estrasburgo, donde se doctoró en 1963. En 1970 fue nombrado profesor de química en la Universidad de Estrasburgo, cargo que ocupó hasta 1979, cuando aceptó la oferta del Collège de France en París.

Después de realizar su tesis doctoral pasó un año en la Universidad de Harvard al lado de Robert Burns Woodward desarrollando la síntesis química de la vitamina B12.



JEAN-MARIE LEHN



ESQUEMA DE UNA MOLÉCULA DE CRIPTANDO (2.2.2), FAMILIA DE COMPUESTOS DE SÍNTESIS INVENTADOS POR EL PREMIO NOBEL JEAN-MARIE LEHN

Las investigaciones de Lehn le condujeron en 1968 a la creación de una molécula capaz de combinarse con el neurotransmisor acetilcolina, el transmisor químico de las señales del sistema nervioso. En la manipulación de los compuestos bicíclicos del tipo éter corona amplió los hallazgos de Charles J. Pedersen hasta las tres dimensiones, estudios que posteriormente ampliaría Donald J. Cram. También desarrolló una terminología que pasaría a ser aceptada en la nomenclatura de la química orgánica: las cavidades que existen dentro de las moléculas las llamó *criptas*, *criptandos* los componentes y *criptatos* sus complejos.

Su trabajo ha contribuido especialmente al desarrollo de la química supramolecular.

En 1987 fue galardonado con el Premio Nobel de Química, junto con Pedersen y Cram, *por el desarrollo y utilización de moléculas de interacción de alta selectividad*.

¿Qué es matemática y qué no es matemática?

Por: Dr. ALEXANDER MORENO (UCV y UPEL-Barquisimeto)

Cada vez que por aquí, por allá o por acullá se habla acerca del rasgo de seriedad que posee la ciencia, no falla el hábito de sacar a flote el “impecable” ejemplo de la matemática. Así, la matemática es exhibida como la manifestación más definitoria del mundo variado de la ciencia. No obstante y por paradoja, cuando uno suele preguntar a quién eso habla o escribe, sobre qué es esta ciencia de números y fórmulas cuánticas, y de qué se ocupa, pues entonces los titubeos afloran haciendo prácticamente imposible disimular angustia y hasta dosis de ignorancia. No así, por cierto, ocurre cuando preguntas de esta factura se plantean a un profesional de las ciencias naturales y las ciencias sociales... Un profesor recién graduado de biología no tartamudeará en responder que esta disciplina trata los fenómenos funcionales de la vida animal, mineral y vegetal, y sus relaciones complejas. Un estudiante universitario de economía no dudará, así, en responder que la ciencia en cuestión asume como objeto, los procesos de producción de los bienes y servicios materiales indispensables para el desarrollo social, y además, la vinculación que tal proceso productivo posee con el poder.

Volviendo a la matemática, hay que decir, pues, que es costumbre...

- Connotarla como prototipo de la ciencia...
- Militar en claroscuros en el intento de hacer precisiones en cuanto a su objeto de estudio y otros aspectos epistemológicos...
- Incurrir en disparates enormes cuando se le hace consideraciones en los planes de estudio, **¡incluyendo las carreras y el postgrado!**

Hay matemática en todos los planes de estudio de las escuelas primaria y secundaria; también en todas las carreras universitarias que tengan que ver en mayor o en menor grado con la tecnología, pero será una extrema rareza si, por lo menos en estas últimas, se cuente con una unidad curricular que asuma como objetivo instruccional **identificar, analizar y valorar los temas propios del trabajo constructivo propio de la ciencia en referencia**. Es más... Tales propósitos curriculares resultan con demasiada frecuencia inexistentes en las carreras de matemática y en los estudios de postgrado unidos a éstas. **¡Esto viene siendo así y resultando inaudito!**

Una de las manifestaciones más pestíferas de esto último (lo del mundo universitario) es, sin duda alguna, que aun a estas alturas del siglo XXI las carreras, las maestrías y los doctorados continúan siendo escindidos bajo el estúpido criterio de “puros”, “aplicados” y “de enseñanza”.

En rigor, **la matemática es una disciplina científica y filosófica la cual asume, por vía de significación (hacer signo, símbolo) y de abreviación, la explicación sistémica general de los tres campos que se refieren de seguido, tanto en tiempos pretérito y presente, como en términos de virtualidad y consustanciados términos de futuro. Los campos:**

Lo real (naturaleza y relaciones sociales)...

Lo humano transhistórico (el pensamiento, el lenguaje mismo, la emocionalidad)...

Lo humano biográfico (proceso de conformación de la individualidad humana)...

Es que a la matemática no solo interesa cómo se mueve lo real-objetivo (y los otros objetos de los cuales se ocupa), sino cómo se movería en tanto y en cuanto se conserven las reglas de juego organizativas de lo que fue, y en tanto y en cuanto unas nuevas reglas de juego advengan eventualmente. La matemática existe en lo que es y en lo que sería. Ah, pero todo ello es, como dijimos, signo abreviado. La matemática toda es lenguaje abreviado. Siendo así... **¡a quién entonces se le ocurre pensar (como suele acontecer en el mundo universitario) en una tal “matemática pura”!**

Siendo en sí un lenguaje, la matemática es para la comunicación; de ahí que toda ella contemple -además de explicación genésica-, aplicación y sobre todo **enseñanza/aprendizaje**.

Comentario de @eniow sobre este artículo de Alexander Moreno:

Lo de matemáticas puras se refiere a las matemáticas abstractas que no tienen correspondencia con nuestro mundo físico y definitivamente existen. Por ejemplo, dentro de la teoría de Ramsey hay problemas que suelen sobrepasar todos los límites físicos conocidos e imaginables. Escribí un *post* hace un tiempo sobre el Número de Graham, que denota una magnitud de un objeto que no existe en nuestras dimensiones físicas (hipercubo n -dimensional) y cuyo valor es extremadamente grande que el universo observable se le queda microscópico. Sobre la naturaleza de la matemática la discusión es aún más amplia. El que sea sólo un “lenguaje” haría que los objetos matemáticos tengan existencia enteramente dependiente de nosotros (seres que concebimos y entendemos el lenguaje), pero esa posición no es compartida por muchos epistemólogos de la matemática. Coincido con Popper quien piensa que las matemáticas son inventadas, pero eventualmente se hacen independientes de nosotros y ellas mismas van creando nuevos objetos matemáticos. Saludos, Alexander Moreno.

Respuesta de Alexander Moreno.

Muy estimable @eniow: Complacido y agradecido por su calificado comentario. Bien. Incluí el pensamiento como uno de los objetos de la matemática, al lado del lenguaje, la emocionalidad, el proceso de conformación de la personalidad humana, la realidad natural y la realidad socio relacional. Son todos éstos, a final de cuentas, los objetos de estudio de la teoría toda (incluyendo, claro está, la ciencia). Toda teoría (y la ciencia como una manifestación harto calificada de ésta) es abstracta. Es abstracta toda vez que es la antinomia dialéctica de lo real (siendo lo real lo que determina todo el cuerpo de la teoría). Por ello que hablar de “matemática abstracta” es tautológico. Lo que ocurre con la matemática en particular es que ésta, al hacer virtualidad (y ahora más, con la ayuda del ordenador), “vuela” a dimensiones que si bien no son estrictamente reales, concretas, encarnan propiedades de deductividad cuya “gracia epistemológica” es honrar los términos lógicos con los cuales fueron concebidas tales dimensiones virtuales. Por ello es que el criterio de científicidad propio de la matemática trasciende la objetivación (comprobación fáctica), abrazando entonces la validez, lo cual no es cosa distinta a la honra que se hace a un ordenamiento eidético determinado. Si bien aquella ciencia compenetrada con la realidad objetiva es un lenguaje que vehicula el pensamiento con esa dimensión real, la matemática en sí es un lenguaje abreviado bien de como es y se mueve lo real, bien de cómo sería y se movería lo real. La matemática corporalmente es signo, lenguaje, vehículo semiótico. Un abrazo, amigo.

Aproximación de funciones por polinomios de Taylor, en un intervalo cerrado

Por: ROSA HUTTIN¹ (rhuttin@infovia.com.ar), JOÃO GOEDERT² (goedert@exatas.unisinos.br)

¹ Universidad Nacional de La Plata - IMApEC. Facultad de Ingeniería 1 y 47, La Plata – Argentina.

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PIPCA - Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo, RS - Brasil

RESUMEN

Un caso de aproximación de funciones se presenta cuando la función se da de manera explícita, y se quiere encontrar un tipo más simple, por ejemplo un polinomio, que nos sirva para determinar los valores aproximados de ella. En este trabajo se investiga cómo buscar el punto x_0 del polinomio de Taylor de grado n fijo, para obtener la mejor aproximación de una función en un intervalo cerrado $[a, b]$. El algoritmo planteado está desarrollado con un programa interactivo usando el *Mathematica*, software producido por Wolfram Research, Inc. Con este programa puede repetirse el algoritmo para diferentes funciones o para otros valores de n , grado del polinomio de Taylor, para comparar los distintos resultados. Pueden probarse otros ejemplos entrando al sitio que se preparó para ofrecer a los interesados: <http://www.inf.unisinos.br/~goedert/>. Con este trabajo se propone realizar aportes en la generación y diseño de recursos didácticos que sirvan para el desarrollo de aptitudes y actitudes que favorezcan la adaptación del alumno a ámbitos de trabajo distintos en la enseñanza del Cálculo y del Cálculo Numérico. Dentro de este marco se profundiza en la utilización de nuevas tecnologías computacionales y de Internet.

Palabras clave: Informática, aproximación, visualización gráfica.

INTRODUCCIÓN

Dentro del marco del Programa ALFA (América Latina Formación Académica), se realizó este trabajo para presentar a estudiantes de Cálculo y Cálculo Numérico un estudio de la teoría de aproximación de funciones.

El estudio de la teoría de aproximación de funciones comprende dos tipos generales de problemas. Uno se presenta cuando una función se da de manera explícita, pero se quiere encontrar un tipo más simple de ella, por ejemplo un polinomio, que nos sirva para determinar los valores aproximados de una función dada. Otro problema de la teoría se refiere a la búsqueda de la función óptima que podamos emplear para representar un conjunto de datos [1].

Para el primer caso, el polinomio de Taylor de grado n alrededor del punto x_0 , da una excelente aproximación a una función derivable de orden hasta $n+1$, en la vecindad de x_0 .

En este trabajo se investiga cómo buscar el punto x_0 del polinomio de Taylor de grado n fijo, para obtener la mejor aproximación de una función en un intervalo cerrado $[a, b]$ [2].

Se propone realizar aportes en la generación y diseño de recursos didácticos que sirvan para el desarrollo de aptitudes y actitudes que favorezcan la adaptación del alumno a ámbitos de trabajo distintos en la enseñanza del Cálculo y Cálculo Numérico. Dentro de este marco se profundiza en la utilización de nuevas tecnologías computacionales y de Internet.

PLANTEO MATEMÁTICO DEL PROBLEMA

Sea $f(x)$ una función derivable de orden hasta $n+1$ en $[a, b]$. Para aproximar una función en un intervalo, es importante medir el error en la aproximación realizada.

El criterio considerado para medir el error que se comete al aproximar $f(x)$ en $[a, b]$ por su polinomio de Taylor $P_n(x, x_0)$ en un punto x_0 en $[a, b]$, consiste en generalizar el método de los mínimos cuadrados que conduce a minimizar la función $error(x_0)$, con x_0 en $[a, b]$ dada por la integral:

$$error(x_0) = \frac{1}{A} \int_a^b (f(x) - P_n(x, x_0))^2 dx \quad (1)$$

donde:

$$A = \int_a^b (f(x))^2 dx \quad (2)$$

El planteo que se hace es tomar convenientemente un punto x_0 en $[a, b]$ de manera que el error de aproximación planteado en (1) y (2) sea mínimo absoluto en $[a, b]$. Luego el polinomio de Taylor en este punto x_0 es la aproximación buscada de $f(x)$ en $[a, b]$.

METODOLOGÍA UTILIZADA EN UN EJEMPLO

Son muchas las funciones que podrían servir como ejemplo para el estudio de esta técnica. Parece, entre tantas, interesante buscar un ejemplo con aplicaciones prácticas. Por esto, se procede a elegir un ejemplo para predecir el tamaño de una población, por un polinomio en un cierto instante de tiempo dentro de un intervalo cerrado.

Se propone el *modelo logístico*, también llamado modelo de Verhulst-Pearl, dado por:

$$P(t) = \frac{MP_0}{P_0 + (M - P_0)e^{-Kt}} \quad (3)$$

donde M es la medida límite máxima para la población, K una constante que depende del modelo en cuestión y la población inicial es $P(0) = P_0$ [3].

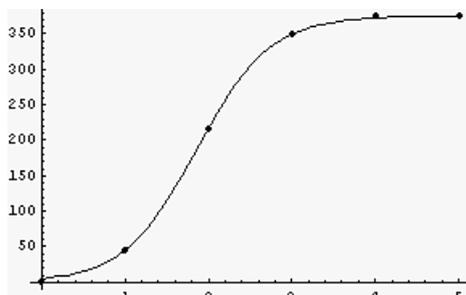
Un ejemplo poblacional que responde a este modelo, es el llevado a cabo experimentalmente con el protozoo *Paramecium caudatum*, por el biólogo y matemático G. F. Gause [4]. Se colocaron 5 ejemplares de *Paramecium* en un tubo de ensayo con 0.5 cm^3 de medio nutriente y se contó el número diario de individuos durante 6 días. Se encontró que los *Paramecium* se reproducían con una tasa de 230.9% diario cuando la población era pequeña. El número de individuos aumentaba inicialmente con rapidez y posteriormente con más lentitud hasta alcanzar un máximo de 375 hacia el cuarto día, saturando el tubo de ensayo. A partir de esta información se concluye que si la población de *Paramecium* crece de acuerdo con la ley logística (3), entonces $K=2.309$, $M=375$ y $P_0=5$, resultando el modelo poblacional:

$$P(t) = \frac{375}{1 + 74e^{-2.309t}} \quad (4)$$

Figura 1. Crecimiento del *Paramecium*

En la Figura 1 se compara la gráfica de $P(t)$ dada por la ecuación (4) con valores experimentales, los cuales se indican con un punto. Como puede observarse, el ajuste de los puntos es muy bueno. El tiempo inicial t_0 se toma igual a cero.

- **Metodología utilizada para el ejemplo anterior.**



Sea $P_n(t, t_0)$ el polinomio de Taylor de $P(t)$ en la vecindad de t_0 para un determinado grado n . Se plantea encontrar un punto t_0 en $[0, 3]$ tal que:

$$\text{error}(t_0) = \frac{1}{A} \int_0^3 (P(t) - P_n(t, t_0))^2 dx \quad (5)$$

con:

$$A = \int_0^3 (P(t))^2 dx \quad (6)$$

sea mínimo en $[0, 3]$. Este polinomio será la aproximación de $P(t)$ que minimiza $\text{error}(t_0)$ en el intervalo $[0, 3]$.

- **Algoritmo a seguir.**

- Observar la gráfica de la función $P(t)$ a aproximar en el intervalo $[0, 3]$, y elegir el grado n del polinomio de Taylor $P_n(t, t_0)$ conveniente. Se evalúa dicho polinomio para t_0 variable en $[0, 3]$.
- Calcular numéricamente la función $\text{error}(t_0)$ dada por las integrales definidas en (5) y (6). Se usa integración numérica para poder tratar funciones integrables en general, que no tienen necesariamente primitivas conocidas.
- Tabular la función $\text{error}(t_0)$ con t_0 en el intervalo $[0, 3]$, para un paso muy pequeño.
- Calcular el mínimo absoluto de $\text{error}(t_0)$ en $[0, 3]$ usando la tabla obtenida en el punto anterior.
- Seleccionar el valor t_0 para el cual $\text{error}(t_0)$ toma el mínimo absoluto estimado en el intervalo considerado. En el caso en que la función en cuestión tome el mínimo absoluto en más de un punto, puede elegirse como t_0 , cualquiera de ellos.
- Calcular $P_n(t, t_0)$ y dibujar en un mismo gráfico $P(t)$ y $P_n(t, t_0)$ con un dominio que incluye al intervalo $[0, 3]$. En el mismo, imprimir $\text{error}(t_0)$.
- Imprimir $P_n(t, t_0)$.
- Visualizar gráficamente y analizar los resultados obtenidos.

El polinomio de Taylor $P_n(t, t_0)$ para el t_0 así elegido, es la aproximación de $P(t)$ en $[0, 3]$, que minimiza $\text{error}(t_0)$ con el criterio considerado.

USO DEL MATHEMATICA

El algoritmo anterior está desarrollado con un programa interactivo realizado con el *Mathematica*, un software producido por Wolfram Research, Inc. Con este programa puede repetirse el algoritmo para diferentes funciones o para otros valores de n , grado del polinomio de Taylor, para comparar los distintos resultados.

Ejecutando el programa mencionado anteriormente, para el ejemplo dado en (4) en el intervalo $[0, 3]$, se obtienen los gráficos dados en la Figura 2:

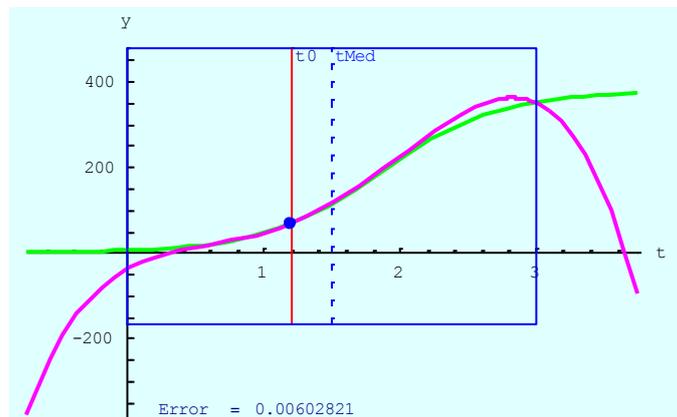


Figura 2. Curvas obtenidas – verde, función $P(t)$ y rosa, el polinomio $P_n(t, t_0)$ - para el ejemplo (4) con $n = 4$.

El polinomio de Taylor que aproxima a $P(t)$ en $[0, 3]$, con el criterio planteado, es:

$$P_n(t, t_0) = -38.8693 + 178.066 t - 227.758 t^2 + 164.903 t^3 - 31.4534 t^4.$$

para el valor de $t_0 = 1.2$ obtenido.

Es importante observar que en el gráfico dado en la Figura 2, está denotado el punto medio t_{Med} del intervalo considerado, el cual dista considerablemente del punto t_0 elegido, que a priori podría haberse pensado como el punto conveniente para la elección de t_0 . En el gráfico está encuadrado el intervalo cerrado en el cual se realiza la aproximación por el polinomio de Taylor.

Como se ha mencionado anteriormente, pueden probarse otros ejemplos entrando al sitio <http://www.inf.unisinos.br/~goedert/> que se preparó para ofrecer a los interesados.

COMENTARIO FINAL

En este trabajo se presenta un método para aproximar funciones con derivadas hasta de orden hasta $n + 1$ en un intervalo cerrado. En el mismo se muestra cómo integrar conceptos sobre estudio de funciones, fórmula de Taylor y aproximación de funciones, usando a la informática como herramienta que permite solucionar el problema planteado y favorecer la visualización de aproximaciones de funciones, hecho que contribuye a la mejora del manejo de conceptos por parte de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comunidad Europea, que través del Programa ALFA, otorgó el financiamiento, que posibilitó la realización de este trabajo. En especial, Rosa Huttin, agradece también a Universidad Unisinos, y principalmente al Dr. João Goedert, el cálido recibimiento durante su estadía en la mencionada Universidad, realizada dentro del marco del mencionado programa. (Octubre, 2003).

REFERENCIAS

- [1] Richard L. Burden, J. Douglas Faires. *Análisis Numérico*, Sexta Edición. Año 1998, Editorial Internacional Thomson .
- [2] R. Huttin, A. González, *Eligiendo el mejor x_0 de Taylor*, IV Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería y Arquitectura, Publicado en Memorias en CD. N° 37, La Habana, Cuba, Nov/2000.
- [3] *Population Dynamics. Verhulst-Pearl model.*
www.sosmath.com/diffeq/first/application/population/population.html
- [4] M. Braun. *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*. Capítulo I, Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden, Modelos Poblacionales. Año 1992, Grupo Editorial Iberoamericana

Una investigadora resuelve un problema matemático abierto desde hace 20 años.

La tesis de María Cumplido se focaliza en los grupos de objetos matemáticos llamados trenzas y su generalización algebraica, los grupos de Artin.

Versión del artículo de AGATHE CORTES

TOMADO DE: El País – España / 13 julio 2020



MARÍA CUMPLIDO, INVESTIGADORA EN MATEMÁTICAS, ESTUDIA LA COMPLEJIDAD Y LOS MISTERIOS DE LOS GRUPOS DE TRENZAS. CRÉDITO FOTO: FUNDACIÓN BBVA.

Cuenta María Cumplido (nacida en Córdoba, España) que uno de los mensajes más bonitos que le han enviado tras recibir uno de los Premios de Matemáticas Vicent Caselles de la Real Sociedad Matemática Española y la Fundación BBVA 2020 es el de una amiga: “Le he enseñado la noticia a mi hija y me ha contestado esto: ‘Entonces, mamá, ¿es cierto que las chicas también podemos ser científicas?’”. La galardonada cordobesa, que investiga en la Universidad de Edimburgo (Escocia), revela que ha tenido problemas de autoestima, a veces causados por otras personas, y problemas para valorar sus capacidades como investigadora. Sin embargo, tras cinco años de “lucha”, tal y como los califica, ha recibido un reconocimiento por haber resuelto un problema teórico abierto desde hace 20 años que presentó en Rennes (Francia), donde ha desarrollado su trabajo.

Su tesis, redactada en francés, se focaliza en los *grupos de trenzas* y su generalización algebraica en los llamados *grupos de Artin*. Las trenzas son objetos matemáticos que describen el movimiento de puntos en un mismo plano, sin que estos se toquen. Este movimiento puede ser utilizado para mezclar cuerdas, de ahí el nombre de “trenza”. Los grupos de Artin son aún muy misteriosos, pero de las trenzas se tiene más información porque se pueden definir usando la geometría o el álgebra, que es lo que más controla ella. En sus trabajos, M. Cumplido generaliza resultados geométricos, conocidos para trenzas, a contextos algebraicos para ciertos grupos de Artin. “Es o sí, queda todavía muchísimo por descubrir. Las propiedades de estos grupos no se conocen con precisión y por eso quiero seguir en esto e intentar orientarme a grupos que no he analizado”, insiste.

La científica empezó a investigar estos elementos porque le parecían “bonitos”, le intrigaban y quería comprenderlos, pero admite que estos descubrimientos podrían tener aplicaciones futuras en criptografía, dispositivos cuánticos y seguridad informática. “No ha sido nunca mi intención, pero bueno, si lo que descubro puede servir dentro de 50 años para aplicarlo en la realidad y para la sociedad, sería fantástico. Los teoremas y algoritmos que se utilizan hoy para nuestros dispositivos fueron descubiertos hace decenas de años. Estoy segura de que los matemáticos de entonces empezaron a buscar y pensar porque ese problema o misterio les parecía interesante en sí mismo”, comenta con una sonrisa de oreja a oreja. M. Cumplido echa de menos Andalucía y le hubiese encantado volver a casa para estar cerca de su familia. Sin embargo, admite que no ha trabajado en España todavía porque en otros países europeos le ofrecen mejores puestos o lo que llama ella “dignidad”. “Me he ido, no porque quisiera, sino porque me daban oportunidades y condiciones que en mi país no me ofrecían”, aseguró.

La investigadora termina cada frase con una alegría evidente, habla muy rápido y tres idiomas distintos (español, francés e inglés) y, de hecho, confiesa que quería ser profesora de lengua. Mientras se agita para guardar su pizarra dónde se ven dibujados puntos y figuras, agarra dos muñecos de tela: un unicornio y *Mini Yoda*. “No se me da bien pintar aunque me encantaría, pero sí tejer”, dijo con humor mientras enseña sus figuras con una carcajada. Su pasión por las matemáticas llegó cuando tenía apenas 13 años y se inscribió en concursos escolares con el apoyo de sus padres y una amiga. En el colegio y el instituto siempre tuvo buenas notas y le gustaba jugar con los niños. “Me aburrían las actividades de las niñas y a veces me hacían el vacío cuando estábamos en grupo. Estoy convencida de que, si en vez de ser una chica, hubiese sido un chico, no habría pasado por lo mismo. Se acepta más de un hombre que sea un empollón que de una mujer. Está muy estigmatizado”, opinó.

La premiada comenzó a estudiar en la Universidad de Sevilla, luego se fue a Francia y terminó en Escocia, y, en cualquiera de esos lugares, oye a menudo que si los hombres lo consiguen es porque son brillantes y las mujeres porque son trabajadoras. “Hacen creer a los niños que el cerebro de las mujeres es distinto al de los hombres y que ellas no pueden tener el mismo nivel de matemáticas. Por lo tanto, desde los cinco años, no se creen capaces”, denunció. Las injusticias que presenció por ser mujer no acabaron a los 18 años, momento en el que decidió dedicarse en cuerpo y alma a la ciencia, pese a tener un interés muy fuerte en la cultura, el teatro y el arte. Pero tras más de una hora de conversación, se para un tiempo sobre algo muy importante para ella: “Si hemos conseguido estar donde estamos es gracias a hombres que han creído en nosotras. Mi director de tesis me repetía sin cesar cuando lloraba que, por supuesto, valía y mucho”.

LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 11)

Una teoría libre de asimetrías y de paradojas

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

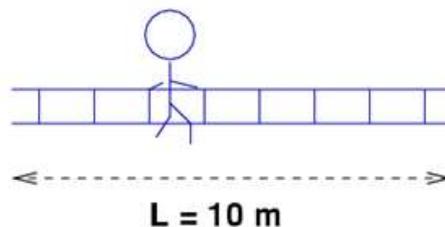
Documento en línea: <http://teoria-de-la-relatividad.blogspot.com/2009/03/18-el-calculo-tensorial>

Cuando un novicio en la Teoría de la Relatividad es confrontado por vez primera con algo que va tan decididamente en contra de su sentido común, en contra de su intuición, lo primero que puede ocurrírsele es que posiblemente en la teoría hay fallos que permiten suponer que la teoría está equivocada, que es una teoría errónea. Esta fue precisamente la actitud en la que incurrieron no sólo aprendices de ciencias sino físicos eminentes en los tiempos de Einstein cuando el famoso físico presentó al mundo su teoría por vez primera. Los críticos de Einstein, que fueron bastantes en su época, aminoraron conforme nuevos experimentos empezaron a confirmar la teoría (la predicción teórica de la existencia del *positrón* y con ello de la antimateria hecha por el físico inglés P.A.M. Dirac al unificar la mecánica cuántica con la Teoría Especial de la Relatividad es uno de esos triunfos), pero de cualquier modo aún en nuestros tiempos hay quienes dudan sobre la integridad de la Teoría de la Relatividad, y una de las cosas que los hace entrar en dudas es la presencia de **paradojas** tales como la famosa *paradoja de los gemelos*. Estas paradojas parecen hacer resaltar las asimetrías que se obtendrían en los resultados logrados con ciertos experimentos.

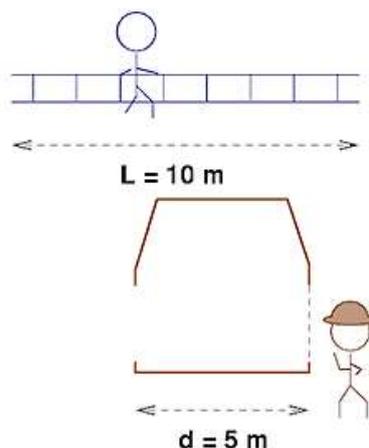
En realidad, la Teoría Especial de la Relatividad es una teoría consistente completamente libre de asimetrías y de paradojas. Las supuestas paradojas a la larga terminan siendo problemas matemáticos mal planteados o razonamientos mal formulados, llevando a conclusiones erróneas.

Una de las “paradojas” más frecuentemente citada es la “paradoja del corredor y el granero”, la cual veremos aquí en detalle. Esta paradoja involucra a un super-atleta ficticio que puede correr a velocidades cercanas a la velocidad de la luz y el cual lleva consigo una pértiga o garrocha (como las usadas en las competencias para dar el salto que tiene por objetivo superar una barra transversal situada a gran altura), aunque en otros textos lo que lleva consigo es una escalera. El objetivo es meter dentro de un granero pequeño que mide 5 metros de largo una escalera que mide 10 metros de largo, lo cual parece físicamente imposible, pero que se antoja posible si el corredor va desplazándose a una velocidad cercana a la velocidad de la luz con lo cual la escalera que lleva consigo experimenta una contracción relativista de longitud.

En el siguiente dibujo tenemos al corredor sosteniendo en su brazo una escalera de 10 metros de largo:



En el siguiente dibujo tenemos al corredor en reposo frente al granjero ambos viendo un granero con una puerta frontal de entrada y una puerta trasera de salida (abierta) el cual mide 5 metros de longitud y dentro del cual el corredor planea meter la escalera de 10 metros:



El corredor se sitúa ahora a gran distancia del granero y empieza a correr a gran velocidad hacia la puerta de entrada del mismo hasta adquirir una velocidad igual a $13/15$ de la velocidad de la luz ($v = 0.866c$) antes de llegar con la escalera a la puerta frontal del granero.

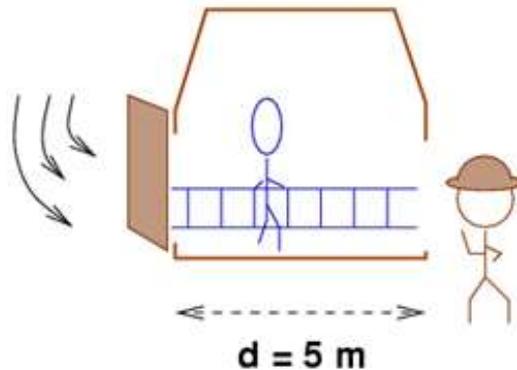
Desde la perspectiva del granjero, el cual se considera a sí mismo en reposo, la longitud de la escalera se ha contraído a la mitad, se ha contraído de 10 metros a 5 metros de acuerdo con la fórmula:

$$L = L' \sqrt{1 - (V/c)^2}$$

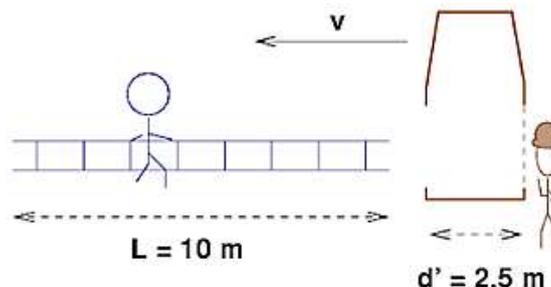
$$L = (10 \text{ metros}) \sqrt{1 - (0,866c/c)^2}$$

$$L = 5 \text{ metros}$$

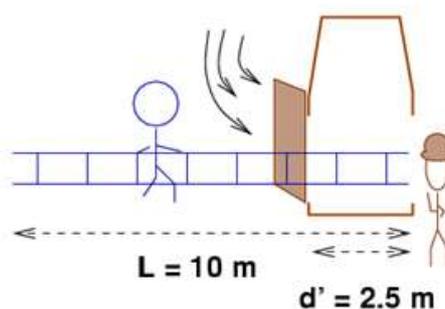
El corredor entra con la escalera y en el momento en que está adentro con la escalera un viento cierra la puerta frontal del granero. En ese instante, una escalera de 10 metros está metida dentro de un granero de 5 metros, por puros efectos de contracción relativista de longitud:



Todo parece en orden desde el punto de vista del granjero. La escalera cupo perfectamente dentro del granero. Sin embargo, desde la perspectiva del corredor, la situación resulta ser completamente diferente si el corredor se considera a sí mismo en reposo y considera al granero moviéndose hacia él a una gran velocidad de $0.866c$. Al aplicar la fórmula de contracción relativista de longitud al granero, el corredor decide que es el granero el que se ha contraído a la mitad, o sea que el granero en vez de medir 5 metros mide 2.5 metros:



De acuerdo con el corredor, no existe forma alguna en la cual pueda caber dentro del granero, metiendo una escalera que mide cuatro veces más que la longitud de 2.5 metros del granero. Según él, cuando apenas han entrado los primeros 2.5 metros de la escalera llenando completamente los 2.5 metros que mide el granero, al soplar el viento cerrando la puerta frontal ésta se cierra y los resultados son poco menos que agradables para el corredor:

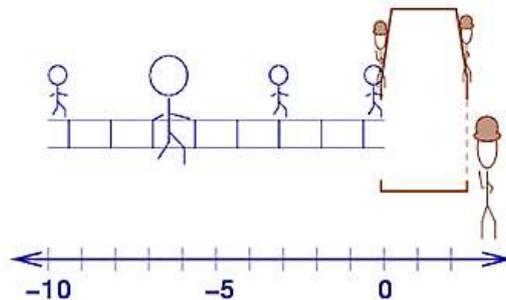


Obviamente, aquí tenemos algo que parece anómalo, algo que parece una asimetría total de la situación, ya que mientras que para el granjero la escalera cabe perfectamente dentro del granero para el corredor es imposible que pueda caber. ¿Quién de los dos tiene la razón? ¿O estará incorrecta la Teoría Especial de la Relatividad?

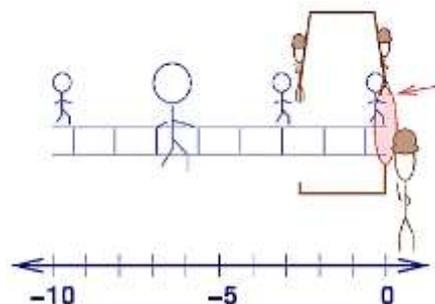
La paradoja anterior resulta de la aplicación ciega de una fórmula, la fórmula relativista para la contracción de longitud, sin tomar en cuenta las condiciones bajo las cuales fue derivada dicha fórmula. La solución correcta de los problemas que involucran efectos relativísticos jamás ha dependido de la aplicación ciega de fórmulas, sino de una inspección de las condiciones de cada problema en particular. Esta paradoja debe servir de advertencia sobre las pifias en las que se puede caer si se opta ir por lo sencillo aplicando fórmulas fijas a todo tipo de casos sin considerar las diferencias que pudiera haber habido en la obtención de las fórmulas y la naturaleza del problema sobre el cual se está aplicando cierta fórmula (lo mismo es válido para todas las matemáticas, la física, la química, y las ciencias en general).

La ruta de salida fuera de las paradojas radica en aquellos **eventos** en los cuales observadores situados en marcos de referencia distintos puedan estar en total y común acuerdo. En la paradoja del corredor y el granero, el *primer evento* en el que tanto un acompañante corriendo adelante del super-atleta situado justo a un lado de la punta de la escalera (la parte de la escalera que va a entrar primero al granero) y el granjero estático situado *justo a la entrada del granero* se pueden poner de acuerdo es cuando la punta de la escalera está entrando por la puerta frontal del granero. No existen dos marcos de referencia distintos en los cuales la punta de la escalera esté entrando y no esté entrando por la puerta frontal *al mismo tiempo* en que el acompañante del corredor y el granjero están justo uno enfrente del otro. En realidad el problema que tenemos a la mano consiste de **tres** eventos diferentes. Y para el análisis de dichos eventos podemos recurrir a las *ecuaciones de transformación de Lorentz*. Es precisamente aquí en donde nos pueden dar una perspectiva algebraica del problema (podemos obtener además una perspectiva geométrica ilustrativa recurriendo a los diagramas espacio-tiempo de Minkowski, pero llevaremos a cabo primero el análisis de la situación mediante las transformaciones de Lorentz en virtud de que con ellas podemos hacer cálculos numéricos que no son tan fáciles de hacer sobre papel de gráfica). El análisis requiere también dar por perdido definitivamente y para siempre el concepto erróneo de la simultaneidad absoluta, ya que en el contexto relativista *dos eventos que son simultáneos dentro de un marco de referencia no son simultáneos en otro a menos de que ambos marcos de referencia estén en completo reposo el uno frente al otro*.

Veamos nuevamente la situación desde la perspectiva del corredor, empezando por el primer evento. Tanto el corredor como el granjero se han rodeado de acompañantes rodeando al corredor (uno a un lado de la punta de la escalera y otro a un lado del pie de la escalera) y rodeando al granero (uno situado en la puerta de entrada y otro situado en la puerta de salida) para cerciorarse de lo que está sucediendo. En el **primer evento**, la puerta frontal del granero está abierta y el corredor está entrando con su escalera de 10 metros dentro del granero:

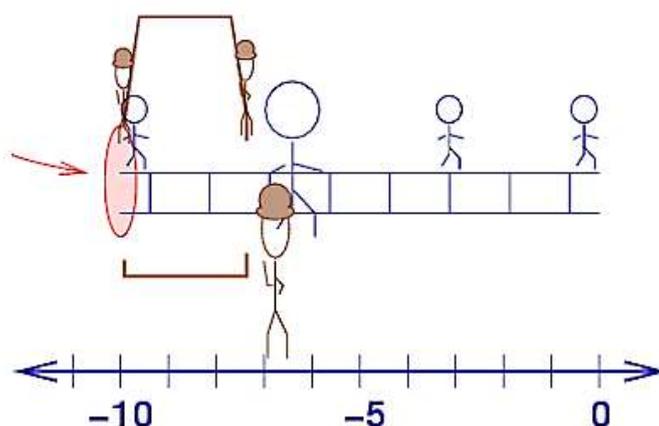


Se ha puesto al pie de los dibujos una regla de medir azul de 10 metros de longitud extendida a lo largo de la escalera que va rastreando lo que está sucediendo desde la perspectiva del corredor. Como la regla de medir viaja a la misma velocidad y en la misma dirección que el corredor, el corredor no debe detectar ninguna contracción de dicha regla. Ahora veamos el **segundo evento** también desde la perspectiva del corredor, cuando la escalera después de haber entrado al granero por la puerta de entrada frontal está llegando hacia la salida trasera casi tocando los bordes de la misma:



Obsérvese que el granjero está parado a la salida del granero, no a la entrada, ya que **no le es posible estar en dos lugares diferentes al mismo tiempo**. Él lo único que ve es la punta de la escalera que ha llegado a la salida trasera del granero, y está completamente ignorante de lo que está sucediendo a la entrada. *Y lo que está sucediendo a la entrada no es simultáneo con lo que el granjero está viendo en la puerta trasera de salida del granero*. Obsérvese la barra de color café (incompleta) que le indica al acompañante frontal del corredor la llegada de la escalera a la salida del granero cuya longitud parece haberse contraído.

En el **tercer evento**, la parte trasera de la escalera (detrás del corredor) ya está adentro del granero, pero la parte frontal de la escalera (delante del corredor) también ha salido fuera del granero. Es importante notar que **tampoco el corredor puede estar al mismo tiempo en la parte frontal y en la parte trasera de la escalera al mismo tiempo**. El acompañante que va detrás del corredor es el que alcanza a ver el soplo del viento que cierra la puerta frontal del granero, con lo cual la longitud total de la escalera ha pasado por el granero sin problema alguno, de modo tal que también para el corredor la escalera ha cabido perfectamente dentro del granero, y no hay discrepancia alguna tomando en cuenta que los eventos que son simultáneos para un observador en un marco de referencia no son simultáneos para el observador en el otro marco de referencia, lo cual tiene que ver directamente con el hecho de que si la escalera llevara un reloj en su parte frontal y un reloj en su parte trasera aunque los relojes estén perfectamente sincronizados *para el corredor* dichos relojes estarán fuera de sincronía para el granjero, fuera de sincronía por un tiempo LV/c^2 :



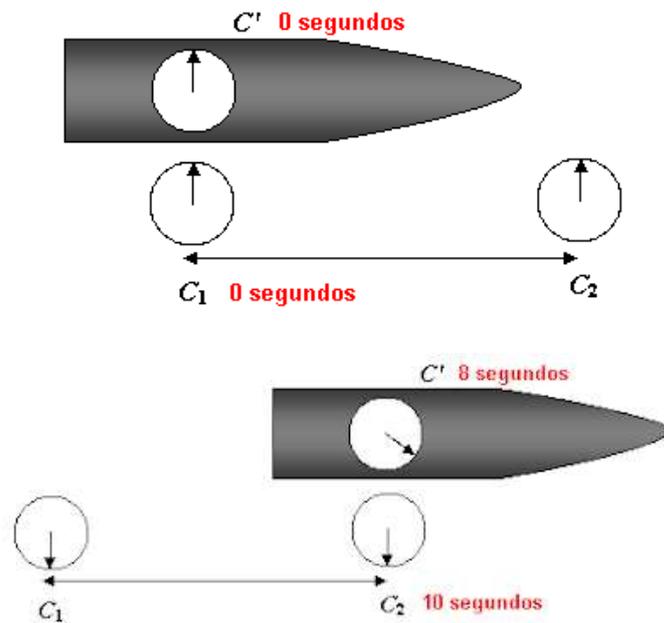
Obsérvese la barra de color café en el marco de referencia del granjero que indica la llegada de la parte trasera de la escalera a la entrada del granero confirmándole al amigo del granjero situado a la entrada del granero una contracción relativista de longitud de la escalera.

¿Y qué sucedería si el corredor frenase bruscamente su velocidad al ir entrando al granero? ¿Cabría aun la escalera? Claro que no. Al bajar abruptamente el corredor su velocidad los tiempos diferentes en el frente y en la parte trasera de la escalera (de acuerdo con el granjero) se reducirían a cero, y al igualarse los marcos de referencia la escalera experimentaría una expansión de longitud recuperando sus 10 metros originales *en ambos marcos de referencia*. La única manera en la cual la escalera puede mantener su longitud contraída a 5 metros es con el corredor manteniendo una velocidad constante de $0,866c$.

Habiendo visto la explicación cualitativa de la situación, veamos cómo se puede llegar a tales conclusiones a partir de las ecuaciones de transformación de Lorentz. Identifiquemos las coordenadas dentro del marco de referencia S del granjero como (x, y, z, t) y las coordenadas dentro del marco de referencia S' del corredor como (x', y', z', t') . En virtud de que no hay movimiento alguno a lo largo de los otros dos ejes Cartesianos (y, z) , podemos trabajar simplemente con las coordenadas (x, t) de S y (x', t') de S' .

Ahora analizaremos en detalle la famosa *paradoja de los gemelos*, la cual fue propuesta originalmente por el mismo Einstein y la cual fue utilizada por sus detractores para negarle validez y credibilidad a la Teoría de la Relatividad.

Vayamos al caso de un viajero **A** en una nave espacial que se está moviendo a gran velocidad con respecto a otro observador **B** que se considera a sí mismo en reposo y que llevando en una mano un reloj **C'** apunta dentro de su nave espacial un rayo de luz hacia arriba siendo devuelto por un espejo desde el techo hacia el piso de la nave espacial. Un observador **B** que vea pasar a la nave espacial a gran velocidad y el cual tenga en su plataforma de reposo relojes **C₁** y **C₂** que estén perfectamente sincronizados medirá en **A** una dilatación del tiempo en la nave espacial:



Pero ahora llevemos a cabo una inversión de la situación, lo cual siempre podemos hacer puesto que la Teoría de la Relatividad nos afirma precisamente que no hay observadores privilegiados. Veamos las cosas como las vería el viajero **A** de la nave espacial al considerarse a sí mismo en reposo, viendo pasar al observador **B** ante él a gran velocidad. Entonces **A**, desde su perspectiva, debería ser él quien detecta una dilatación del tiempo y no **B**. Con esto, los escépticos podría argumentar: ¿No es esto una asimetría? ¿No es esto una paradoja manifiesta? ¿No es esto una inconsistencia que nos debe llevar a desechar la teoría?

En realidad, no hay paradoja alguna. El problema es que **distintos observadores obtendrán distintos resultados con respecto el uno del otro dependiendo de la naturaleza del experimento que estén llevando a cabo**. En los diagramas de arriba, el observador **B** tiene dos relojes diferentes C_1 y C_2 perfectamente sincronizados en su plataforma de observación, *mientras que el viajero en la nave espacial tiene un solo reloj*. Suponiendo que los relojes C_1 del observador **B** y C' del viajero **A** en la nave espacial coincidan con una misma lectura de cero cuando el reloj C_1 y el reloj C' están justo uno arriba del otro, y en esta coincidencia ambos **A** y **B** estarán de acuerdo, entonces al pasar el único reloj C' del viajero **A** de la nave espacial justo por encima del reloj C_2 del observador **B**, ambos tendrán lecturas diferentes, *y en esto ambos también estarán perfectamente de acuerdo*. No se trata de ilusiones ópticas. Se trata de efectos físicos reales, detectables y medibles con instrumentos científicos de alta precisión.

Para que el viajero en la nave espacial **A** pueda tener una perspectiva similar a la que tiene el observador **B** que se considera a sí mismo estacionario, sería necesario que el viajero **A** en la nave espacial también tuviese *dos relojes diferentes* en el piso de su nave espacial perfectamente sincronizados entre sí a la misma hora, a los cuales podemos llamar C'_1 y C'_2 . Pero al ocurrir esto, y al no existir la **simultaneidad absoluta** (lo cual para ser posible requiere necesariamente de la existencia del movimiento absoluto que no existe de acuerdo a la Teoría de la Relatividad), por los mismos efectos relativistas el observador **B** verá los dos relojes C'_1 y C'_2 del viajero **A** en la nave espacial *fuera de sincronía*. En otras palabras, mientras que para el viajero **A** de la nave espacial sus relojes C'_1 y C'_2 están perfectamente sincronizados, para el observador **B** esos relojes están todo el tiempo fuera de sincronía entre sí. Y del mismo modo, desde la perspectiva del viajero **A** en la nave espacial, los dos relojes C_1 y C_2 del observador **B** que para el observador **B** estarán en perfecta sincronía *para el viajero A de la nave espacial también estarán fuera de sincronía*. **En esto existe una simetría total**. Y si llevamos a cabo los cálculos tanto para uno como para otro considerando primero al viajero **A** de la nave espacial en movimiento y al observador **B** en reposo, y después al viajero **A** de la nave espacial en reposo y al observador **B** en movimiento, los resultados obtenidos serán consistentes con lo que predicen las fórmulas de la Teoría de la Relatividad. No hay paradoja alguna.

Pero queda otra interrogante. Si el tiempo marcha más lentamente en un marco de referencia que en otro, ¿entonces quién es el que estará envejeciendo más rápidamente si después de una larga separación ambos vuelven a coincidir en el mismo punto? ¿El viajero **A** de la nave espacial o el observador **B**? Esta es precisamente la “paradoja de los gemelos”. La respuesta a esta interrogante tiene que ver directamente con la respuesta a la pregunta sobre *cuál de los dos fue el que se puso en movimiento con respecto al otro* suponiendo que ambos estaban en reposo dentro del mismo marco de referencia.

Esta es la parte crucial que resuelve la “paradoja de los gemelos”. Supongamos que al principio ambos el viajero **A** en la nave espacial y el observador **B** estaban en reposo el uno frente al otro, con sus relojes perfectamente sincronizados. En un momento dado, la nave espacial despega de la plataforma y empieza su viaje. Pero para poder adquirir cierta velocidad, por pequeña o grande que ésta sea, la nave espacial tiene que cambiar de un estado de reposo hasta adquirir dicha velocidad. En pocas palabras, **tiene que acelerar**. Pero al acelerar, la nave espacial en la que viaja **A** deja de estar en el ámbito cubierto por la Teoría Especial de la Relatividad. Su situación tiene que ser estudiada y analizada por la Teoría **General** de la Relatividad. Al acelerar, el viajero **A** de la nave espacial experimenta fuerzas de aceleración sobre su cuerpo que el observador **B** en reposo en la plataforma de lanzamiento no experimenta. Y si después de enfilarse hacia un planeta distante el viajero **A** de la nave espacial decide regresar para encontrarse de nuevo con el observador **B**, entonces no sólo tendrá que aminorar la velocidad de su nave reduciéndola a cero y *con ello cayendo dentro de un marco de referencia acelerado que tiene que ser analizado bajo la Teoría General de la Relatividad*, sino que tendrá que acelerar en sentido contrario para enfilarse hacia su encuentro con el observador **B**. Y si quiere detenerse a platicar con el observador **B**, tendrá que desacelerar nuevamente experimentando las fuerzas de desaceleración que sentirá en el proceso. **La Teoría General de la Relatividad predice que en un marco de referencia acelerado o en presencia de un campo gravitacional intenso, los relojes marcharán más lentamente**. De este modo, después de encontrarse de nuevo, el viajero **A** de la nave espacial y el observador **B**, aunque hayan sido gemelos idénticos al despedirse y separarse el uno del otro al emprender **A** su largo viaje, tendrán edades distintas.

Para adentrarnos en la resolución de esta aparente paradoja, llevaremos a cabo primero la resolución de unos problemas poniéndole números al asunto.

PROBLEMA: *Un observador O' que se mueve con una velocidad 0,8c respecto a una plataforma espacial en la Tierra en la cual está su hermano gemelo viaja a la estrella Alfa Centauro, la cual se encuentra a una distancia de 4 años-luz de la Tierra. Tan pronto llega a la estrella, da un giro de 180 grados dándole vuelta a la nave y emprende su viaje de regreso a la misma velocidad. ¿Cómo se compara la edad del observador O' a su regreso a la Tierra con la de su hermano gemelo que permaneció en la Tierra?*

La distancia medida en años-luz es la distancia que recorre un rayo de luz en cierta cantidad de años. Llamémosla L. Entonces, re-escribiéndola de una manera ligeramente distinta:

$$c = L/4 \text{ años}$$

$$L = (4 \text{ años}) \cdot c$$

Para el observador estacionario O en la Tierra, la duración del viaje de ida de su hermano viajero desde la Tierra hasta Alfa Centauro será:

$$\Delta t_{\text{ida}} = \text{distancia} / \text{velocidad}$$

$$\Delta t_{\text{ida}} = L / (0,8c)$$

$$\Delta t_{\text{ida}} = (4 \text{ años}) \cdot c / (0,8c)$$

$$\Delta t_{\text{ida}} = 5 \text{ años}$$

Puesto que el viaje de regreso se efectúa a la misma velocidad, el tiempo total para el observador O en la plataforma espacial en la Tierra será:

$$\Delta t_{\text{ida y vuelta}} = 10 \text{ años}$$

Para el viajero O' el intervalo de *tiempo propio* (medido por el viajero con su reloj) entre la salida de la plataforma y su llegada a la estrella, utilizando la expresión para la dilatación del tiempo, es:

$$\Delta t'_{\text{ida}} = \Delta t_{\text{ida}} \sqrt{1 - V^2/c^2}$$

$$\Delta t'_{\text{ida}} = (5 \text{ años}) \sqrt{1 - (0,8)^2}$$

$$\Delta t'_{\text{ida}} = 3 \text{ años}$$

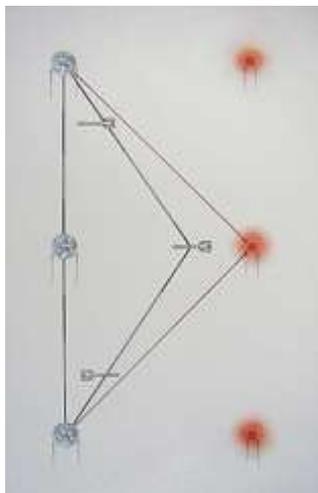
De este modo, el tiempo total de duración del viaje (ida y vuelta) medido por el gemelo viajero O' es:

$$\Delta t'_{\text{ida y vuelta}} = 6 \text{ años}$$

Por lo tanto, al volver a la Tierra, el gemelo viajero O' será 4 años más joven que O. Obsérvese con detenimiento que si el viajero en su trayecto de ida está viajando con respecto a su hermano gemelo O en la Tierra en el sentido positivo (+) del eje-x, al darle la vuelta a la estrella estará viajando con respecto al mismo observador en el sentido *negativo* (-) del eje-x. **Este giro, al ser representado geoméricamente en un diagrama espacio-tiempo, equivale a una rotación del marco de referencia de O'.**

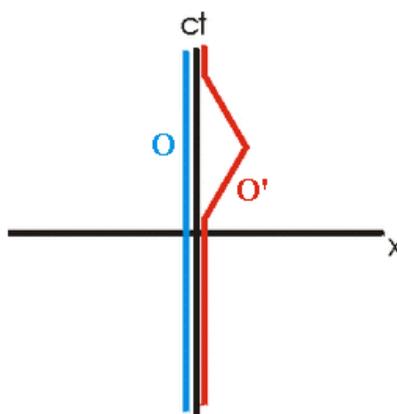
Entonces el viaje de O' es equivalente al de *dos observadores inerciales diferentes* aunque se trate de la misma persona, uno que se mueve con velocidad $V = +0,8c$ y el otro que se mueve con una velocidad $V = -0,8c$. Existe una asimetría manifiesta entre los dos observadores, ya que el giro del gemelo viajero es un giro real, experimenta aceleraciones medibles, en contraste con el aparente giro que el gemelo viajero observa de O en la Tierra y el cual no experimenta aceleración alguna durante todo el viaje llevado a cabo por O' .

En la siguiente figura se ha bosquejado un diagrama espacio-tiempo superimpuesto sobre la descripción pictórica del viaje. La línea trazada desde la Tierra llegando hasta la estrella Alfa Centauri en la parte media de la figura a un ángulo de 45 grados (con respecto a la vertical) así como la línea trazada desde la estrella Alfa Centauri llegando hasta la Tierra también a un ángulo de 45 grados (con respecto a la vertical) pero en sentido *inverso* representan las trayectorias seguidas por un rayo de luz. Las otras dos líneas del universo que representan a la nave viajera forman un ángulo menor a 45 grados con respecto a la vertical, como corresponde a un objeto que viaja a una velocidad menor que la velocidad de la luz.



En realidad, toda la acción del envejecimiento del hermano gemelo en la Tierra, visto desde la perspectiva del gemelo viajero, ocurre justo cuando O' le da la vuelta a la estrella para regresar a la Tierra. En ese lapso de tiempo, en esa *rotación* de los marcos de referencia de O' , el gemelo viajero ve a su hermano en la Tierra envejecer rápidamente.

Antes de despegar la nave, cuando los dos gemelos están juntos en la plataforma de lanzamiento en la Tierra, en estado de reposo el uno frente al otro, sus líneas del universo coinciden y marchan verticalmente hacia arriba en un diagrama espacio-tiempo. Pero al despegar la nave y emprender su trayectoria hacia Alfa Centauro, O' toma su propio camino en el diagrama espacio-tiempo alejándose de su hermano gemelo, y al dar la vuelta de regreso para enfilarse hacia la Tierra su trayectoria en el mismo diagrama espacio-tiempo se invierte, hasta que llega a la Tierra para encontrarse con su hermano volviendo a coincidir sus líneas del universo:



Podemos identificar tres eventos distintos en el anterior diagrama espacio-tiempo trazado desde la perspectiva de O : (1) el gemelo viajero acelera súbitamente la nave hacia la estrella Alfa Centauro adquiriendo una velocidad V , (2) el gemelo desacelera y detiene la nave para encaminarla de regreso hacia la Tierra con una velocidad V igual a la velocidad con la cual llegó a Alfa Centauro, (3) el gemelo viajero llega a la Tierra y desacelera la nave deteniéndola para encontrarse con su hermano.

Pero estos no son eventos como los que habíamos visto anteriormente al estudiar los fenómenos relativistas de dilatación del tiempo y contracción de longitud en los cuales la velocidad relativa V entre ambos marcos de referencia permanece igual todo el tiempo, con el diagrama espacio-tiempo de O' superimpuesto sobre el diagrama espacio-tiempo de O haciéndolos coincidir en sus orígenes para $t = t' = 0$. Se trata de otro tipo de eventos en los cuales el viajero gemelo O' *cambia de marcos de referencia*, lo que no hace su hermano gemelo en la Tierra. La situación del gemelo viajero O' es única porque a diferencia de su hermano gemelo O en la Tierra que permanece todo el tiempo en el mismo marco de referencia S , el gemelo viajero pasa por **tres** marcos de referencia distintos: el marco de referencia S que comparte con su hermano en la plataforma de lanzamiento antes de despegar, el marco de referencia S' en el que viaja a una velocidad constante alejándose de la Tierra, y el marco de referencia S'' en el que emprende su viaje de regreso a la Tierra en donde nuevamente vuelve al mismo marco de referencia S en el que se encuentra su hermano.

PROBLEMA: *Con relación al problema anterior, supóngase que cada año (medido por el observador O en la plataforma espacial en la Tierra), éste le envía una señal luminosa a su gemelo viajero O' . ¿Cuántas señales recibe el gemelo viajero O' en cada etapa de su recorrido? (En otras palabras, ¿qué vería realmente el gemelo viajero O si él mirara a su hermano O a través de un telescopio?)*

Medido por O , el gemelo viajero llega a la estrella Alfa Centauro en 5 años. Para que la señal luminosa llegue a Alfa Centauro simultáneamente con O' , ésta debe ser enviada en un tiempo *anterior* determinado por:

$$\text{tiempo} = \text{distancia} / \text{velocidad}$$

$$\text{tiempo} = (4 \text{ años}) \cdot c / c$$

$$\text{tiempo} = 4 \text{ años}$$

Entonces una señal enviada por O en un tiempo suyo igual a un año llega a la estrella Alfa Centauro simultáneamente con el gemelo viajero O' . Puesto que el gemelo en la plataforma espacial en la Tierra le envía un total de 10 señales, a razón de una señal por año, las señales restantes le llegan todas al gemelo viajero O' en su viaje de regreso.

PROBLEMA: *En relación con los problemas anteriores, supóngase que cada año, además de las señales luminosas que el hermano gemelo desde la plataforma espacial en la Tierra le envía anualmente a su gemelo viajero O' , también el gemelo viajero le envía cada año una señal luminosa (en el tiempo propio de O , medido con su propio reloj) a O . Si la señal es enviada por O' tan pronto como llega a la estrella, ¿cuál es el tiempo medido por el gemelo en la Tierra O , para que la señal sea recibida (es decir, qué vería el gemelo O si él mira a su hermano a través de un telescopio?)*

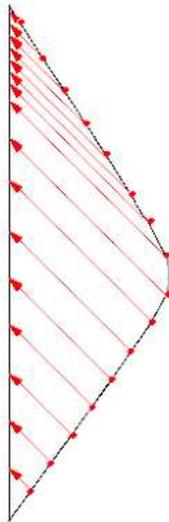
Medido por el gemelo en la Tierra O , su hermano O' llega a la estrella en 5 años. Una señal luminosa enviada por O' desde una estrella que está a una distancia de 4 años-luz de la Tierra llegará a la Tierra en 4 años (esto debe ser obvio). Entonces la señal luminosa enviada a O al llegar O' a la estrella le llega en un tiempo igual a 5 años (el tiempo que tarda en llegar O' a la estrella) más 4 años (el tiempo que tarda en llegar la señal luminosa a la Tierra). Por lo tanto, de las seis señales enviadas por O' , tres de ellas son recibidas por O durante los primeros nueve años (una cada tres años) y las tres restantes las recibe O en la Tierra durante el último año. Es importante tomar nota de lo que está sucediendo. *Según el gemelo viajero, él le está enviando cada año una señal luminosa a su hermano en la Tierra, y sin embargo su hermano recibe tres de dichas señales no en el transcurso de tres años sino durante el último año.* De nueva cuenta, nos topamos con la pérdida de la simultaneidad. **Eventos que están igualmente espaciados en el tiempo en un marco de referencia en reposo no aparecen igualmente espaciados en el tiempo en un marco de referencia móvil.**

Podemos obtener una mejor idea de lo que se ha tratado de enseñar en los dos problemas anteriores representando en diagramas de espacio-tiempo de Minkowski lo que sucede. En el caso de las señales luminosas igualmente espaciadas (en el tiempo propio de O) que son enviadas desde la Tierra al hermano viajero, la panorámica vista desde O es la siguiente (por simplicidad se han dibujado como líneas negras únicamente las líneas correspondientes a los ejes ct y ct' omitiéndose las líneas que corresponderían al eje- x y al eje- x'):



Obsérvese que en el trayecto del viaje desde la Tierra hasta la estrella Alfa Centauro, y en virtud de que el intervalo de tiempo entre cada pulso luminoso enviado al gemelo viajero O' se incrementa por el efecto relativista, la frecuencia de los pulsos recibidos por el hermano gemelo viajero disminuye considerablemente. Únicamente en el breve instante de tiempo en el que el gemelo viajero desacelera y detiene su marcha estando en reposo con respecto a su hermano gemelo la frecuencia de los pulsos luminosos enviados por el hermano gemelo desde la Tierra es igual a la frecuencia de los pulsos recibidos por el gemelo viajero. Pero al acelerar hacia la Tierra y en el trayecto del viaje desde la estrella Alfa Centauro hasta la Tierra, la frecuencia con la que el gemelo viajero O' recibe los pulsos enviados por su hermano gemelo O desde la Tierra aumenta.

Por otro lado, en el caso de las señales luminosas igualmente espaciadas (en el tiempo propio del gemelo viajero O') que son enviadas a la Tierra hacia el hermano viajero, la situación es la siguiente:



Puesto que en el viaje de ida el gemelo viajero recibe anualmente (según su reloj) una cantidad menor de pulsos luminosos que la que le está enviando su hermano desde la Tierra, disminuyendo la frecuencia de los pulsos, si se tratase de una señal monocromática continua (por ejemplo, de color verde) ésta experimentaría un corrimiento de frecuencia hacia el infrarrojo, o sea que tendría un *desplazamiento Doppler*. Y en su viaje de regreso el gemelo vería la señal monocromática con otro desplazamiento Doppler, pero esta vez hacia una mayor frecuencia, hacia el ultravioleta. Para ver el haz monocromático luminoso del mismo color con el que se lo está enviando su hermano desde la Tierra, tendría que detenerse manteniéndose en reposo con respecto a su hermano.

Podemos obtener otra perspectiva diferente de la paradoja de los gemelos llevando a cabo el análisis usando para ello el efecto relativista de la *desincronización de los relojes*.

PROBLEMA: Analizar los problemas antes expuestos sobre la paradoja de los gemelos llevando a cabo el análisis usando el efecto relativista de la desincronización de los relojes.

La distancia entre la Tierra y la estrella Alfa Centauro, vista por el gemelo al viajar, es objeto de una contracción relativista con respecto a la distancia de 4 años-luz que ve su hermano gemelo en la Tierra, siendo dicha distancia en S' :

$$L = (4 \text{ años-luz}) \sqrt{1 - V^2/c^2}$$

$$L = (4 \text{ años-luz}) \sqrt{1 - (0,8c)^2/c^2}$$

$$L = 2,4 \text{ años-luz}$$

Supóngase que hay un reloj en la estrella Alfa Centauro sincronizado con un reloj en el sistema de referencia S en la Tierra, de modo tal que ambos relojes marcan la misma hora. En el sistema de referencia S' en el que viaja el gemelo viajero, el reloj en la estrella Alfa Centauro estará adelante del reloj en la Tierra por una cantidad LV/c^2 , que en este caso es igual a:

$$LV/c^2 =$$

$$LV/c^2 =$$

Considérese al gemelo viajero en S' llegando a la estrella Alfa Centauro. El reloj en dicha estrella está adelantado con respecto al reloj en la Tierra por años. Al detenerse momentáneamente el gemelo viajero en la estrella Alfa Centauro y encontrarse en el sistema de referencia S , él debe observar que los dos relojes (el que está en la Tierra y el que está en la estrella Alfa Centauro) se encuentran sincronizados, porque todos los observadores en S están de acuerdo en la sincronización de los relojes que tienen en su sistema de referencia. Entonces, de alguna manera, en el tiempo insignificante (de acuerdo al gemelo viajero) que le llevó detenerse, su gemelo en la Tierra envejeció años. Este tiempo, sumado al tiempo que transcurrió en la Tierra durante la travesía del gemelo viajero desde la Tierra hasta Alfa Centauro (5 años) hace al gemelo años más viejo al momento de detenerse su gemelo en la estrella. Cuando el gemelo viajero emprende su viaje de regreso a la Tierra en el marco de referencia S'' , el reloj en la Tierra está adelante del reloj en Alfa Centauro por años, y avanzará otros 5 años hasta que el gemelo viajero regresa a la Tierra. Al regresar a la Tierra y detenerse, el gemelo viajero estará en el sistema de referencia S en donde él debe observar que los dos relojes (el que está en la Tierra y el que está en la estrella Alfa Centauro) se encuentran sincronizados, porque todos los observadores en S están de acuerdo en la sincronización de los relojes que tienen en su sistema de referencia. Entonces, de alguna manera, en el tiempo insignificante (de acuerdo al gemelo viajero) que le llevó detenerse, su gemelo en la Tierra envejeció otros años. Este tiempo, sumado al tiempo que transcurrió en la Tierra durante la travesía del gemelo viajero desde la Tierra hasta Alfa Centauro hace al gemelo en la Tierra años más viejo al momento de detenerse su gemelo en la estrella.

No es necesario conocer el comportamiento detallado de los relojes durante la aceleración para saber el efecto acumulativo. Sólo necesitamos la Teoría Especial de la Relatividad para saber que si los relojes en la Tierra y en la estrella Alfa Centauro están sincronizados con respecto al marco de referencia S , para el gemelo viajero en su viaje de ida el reloj en la Tierra estará retrasado con respecto al reloj en Alfa Centauro en una magnitud de LV/c^2 , y en el viaje de regreso el reloj en la Tierra estará adelantado con respecto al reloj en Alfa Centauro también en una magnitud de LV/c^2 .

Un cálculo más detallado y menos cualitativo acerca de la paradoja de los gemelos está disponible en el siguiente enlace:

http://es.wikipedia.org/wiki/Paradoja_de_los_gemelos

En realidad, desde antes de que Einstein expusiera formalmente por escrito sus dos postulados básicos acerca de la Teoría Especial de la Relatividad, ya había quienes sospechaban que los conceptos del tiempo absoluto, el espacio absoluto y el movimiento absoluto eran una ilusión que nos imponía nuestro propio “sentido común” tan propenso a fallar en muchas ocasiones. Sin embargo, al analizar tal posibilidad, eventualmente se topaban con estas aparentes paradojas resultado de la pérdida de la simultaneidad absoluta, y terminaban convencidos de que las paradojas indicaban claramente que una teoría así tenía que ser incorrecta. Uno de los grandes méritos de Einstein fue no haberse dejado desanimar por estas paradojas *aparentes*, sino buscar la resolución de las mismas sin dejarse vencer por resultados aparentemente contradictorios.

Continúa en el próximo número...

CIRCUITOS LÓGICOS: ÁLGEBRA BOOLEANA APLICADA A CIRCUITOS ELÉCTRICOS (OPERACIONES DEL ÁLGEBRA BOOLEANA Y LA MINIATURIZACIÓN)

Autor: LUIS DÍAZ BAYONA - Email: profludi@gmail.com – TLF: +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).



*“Mejor que de nuestro juicio,
debemos fiarnos del cálculo algebraico”.*

LEONHARD EULER

Cuando se trabajan con polinomios lógicos, muchas veces se presenta una particularidad y esta radica en el hecho que ciertos polinomios lógicos que están configurados de manera distinta, son lógicamente equivalentes, esto abre un abanico de posibilidades para los circuitos lógicos una de esas posibilidades es la miniaturización, es decir se pueden crear nuevos polinomios lógicos equivalentes pero más pequeños partiendo de un polinomio original o primitivo usando todas las operaciones, leyes y propiedades del álgebra booleana.

Como esos polinomios son equivalentes, evidentemente sus valores lógicos no cambian eso significa que el circuito no pierde funcionalidad. Matemáticamente, eso significa que el nuevo polinomio o el nuevo circuito lógico es más pequeño y de allí no trasciende, ya que son entidades que se plasman en una hoja de papel y listo.

Pero ¿Qué pasaría si eso que está plasmado en la hoja de papel es el circuito de un aparato que se piensa construir?, allí las implicaciones de lo plasmado en esa hoja de papel son de vital importancia ya que eso implica de entrada usar menos materiales para su construcción, con eso en mente si se dispusiese de un presupuesto para fabricar X cantidad de aparatos, y si el polinomio lógico que representa al circuito eléctrico del mismo es susceptible o viable de miniaturizarlo sin duda se pudiese fabricar una cantidad Y que resulta ser mayor que X.

El sentido común indica que este debe ser el proceder en el mundo industrial, la tendencia a miniaturizar todo entonces tiene su génesis en la matemática y en las proyecciones de trabajos de matemáticos de primera línea como Claude Elwood Shannon que sentó las bases para una aplicación formal del álgebra booleana en el análisis y la síntesis de la conmutación y de los circuitos digitales. Esto se debe básicamente al hecho que las aplicaciones electrónicas del álgebra booleana podrían construir cualquier relación lógico-numérica.

En base a lo anteriormente expuesto el objetivo del presente artículo es mostrar cómo se fusiona el tema de las operaciones en los polinomios lógicos en general con la miniaturización de circuitos conformados por asociaciones de dispositivos serie-paralelo.

Operaciones del álgebra booleana y la miniaturización de circuitos series-paralelo:

Después de haber recorrido este camino, el lector avezado en los temas concernientes al álgebra de Boole naturalmente se puede preguntar ¿Es posible relacionar las operaciones del álgebra booleana con la miniaturización de circuitos serie-paralelo? La respuesta es sí, ya que las operaciones que son usadas en los polinomios lógicos no modifican su valor lógico o en nuestro caso su tabla lógica, pero a la hora de hacer los dibujos de esos circuitos se puede apreciar una reducción en su cantidad de componentes sin perder su funcionalidad. Para empezar, es necesario enlistar las leyes, operaciones y propiedades que se van a abordar y como con todos los fundamentos explicados en las entregas anteriores se puede hacer las manipulaciones de rigor para aplicarlos en los circuitos series-paralelo:

$A \wedge (B \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	(1) Distributividad de la conjunción respecto de la disyunción
$A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$	(2) Distributividad de la disyunción respecto de la conjunción
$A \wedge B \equiv B \wedge A$	(3) Conmutatividad de la conjunción
$(A \wedge B)' \equiv A' \vee B'$	(4) Negación de la conjunción (D'Morgan)
$A \wedge A \equiv A$	(5) Idempotencia de la conjunción
$A \wedge A' \equiv 0$	(6) Conjunción de complementos (corto circuito)
$A \wedge 0 \equiv 0$	(7) Elemento absorbente de la conjunción
$A \wedge 1 \equiv A$	(8) Elemento neutro de la conjunción
$(A \wedge B) \wedge C \equiv A \wedge (B \wedge C)$	(9) Asociatividad de la conjunción

$A \vee B \equiv B \vee A$	(10) Conmutatividad de la disyunción
$(A \vee B)' \equiv A' \wedge B'$	(11) Negación de la disyunción (D'Morgan)
$A \vee A \equiv A$	(12) Idempotencia de la disyunción
$A \vee A' \equiv 1$	(13) Disyunción de complementos (puente)
$A \vee 1 \equiv 1$	(14) Elemento absorbente de la disyunción
$A \vee 0 \equiv A$	(15) Elemento neutro de la disyunción
$(A \vee B) \vee C \equiv A \vee (B \vee C)$	(16) Asociatividad de la disyunción
$(A')' \equiv A$	(17) Idempotencia de la negación
$(0)'\equiv 1$	(18) Complemento del corto circuito
$(1)'\equiv 0$	(19) Complemento del puente
$A \rightarrow B \equiv A' \vee B$	(20) Ley del condicional
$(A \rightarrow B)' \equiv A \wedge B'$	(21) Negación del condicional
$A \rightarrow 0 \equiv A'$	(22) Condicional al corto circuito
$A \rightarrow 1 \equiv 1$	(23) Condicional al puente
$1 \rightarrow A \equiv A$	(24) Condicional del puente
$0 \rightarrow A \equiv 1$	(25) Condicional del corto circuito
$A \rightarrow A' \equiv A'$	(26) Condicional al complemento
$A' \rightarrow A \equiv A$	(27) Condicional del complemento
$A \leftrightarrow B \equiv (A' \vee B) \wedge (B' \vee A)$	(28) Ley del bicondicional
$(A \leftrightarrow B)' \equiv (A \wedge B') \vee (B \wedge A')$	(29) Negación del bicondicional
$A \leftrightarrow A' \equiv 0$	(30) Bicondicional de los complementos
$A \leftrightarrow B \equiv B \leftrightarrow A$	(31) Conmutatividad del bicondicional
$A \leftrightarrow 0 \equiv A'$	(32) Elemento inverso del bicondicional
$A \leftrightarrow 1 \equiv 1$	(33) Elemento absorbente del bicondicional

Ejemplo: Dado el siguiente polinomio $[(A \vee B) \wedge (C' \rightarrow A)] \vee \{ [A' \rightarrow (B' \rightarrow B')] \vee (A \wedge D) \} \wedge (C' \leftrightarrow B)'$.

Determinar:

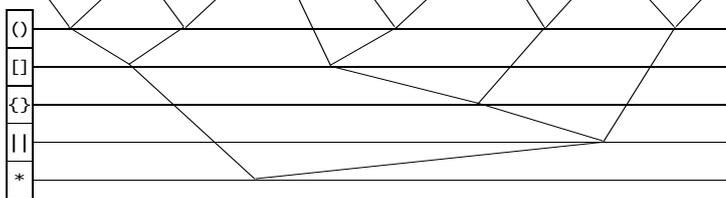
- 1.- Tabla lógica
- 2.- Polinomio equivalente con su respectiva tabla lógica y circuito.
- 3.- Polinomio equivalente reducido con su respectiva tabla lógica y circuito

Solución: Se trabajará en etapas como ya se ha trabajado en los anteriores ejercicios. En la primera etapa es simplemente hacer una tabla lógica sin modificar el polinomio original. En la segunda etapa, solamente se aplican al polinomio las leyes y propiedades enlistadas arriba desde los signos de agrupación mayores hacia los menores para obtener el polinomio equivalente, luego se elabora su tabla lógica y se dibuja su circuito. Finalmente la tercera etapa consiste en aplicar las leyes y propiedades enlistadas en la página anterior y principio de ésta para reducir el polinomio, a continuación se elabora su tabla lógica y después se dibuja su circuito. Vale la pena aclarar que la única guía que se va a disponer para saber si no se ha cometido errores es la tabla de codificación del polinomio original, si la tabla de codificación del polinomio equivalente no coincide exactamente con ella entonces no se puede proceder a la tercera etapa, y la tercera etapa no estará completada de manera correcta si la tabla de codificación del polinomio equivalente reducido no coincide con las tablas de codificación anteriores.

Primera etapa: Elaboración de la tabla lógica del polinomio original...

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

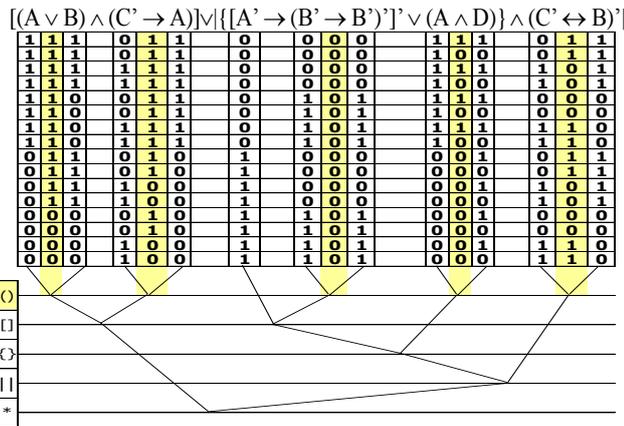
1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0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



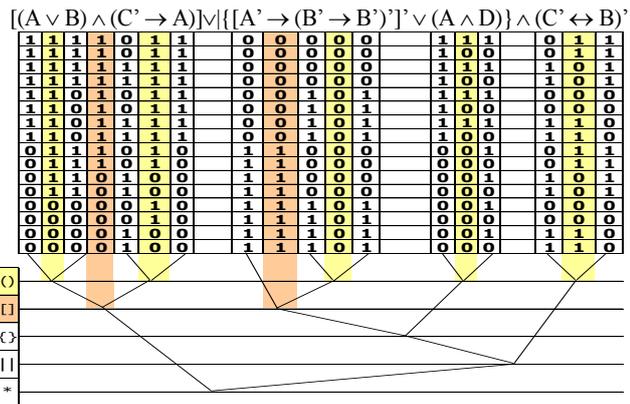
Se procederá a rellenar esta tabla siguiendo este resumen de criterios:

Para la conjunción (\wedge): Busque las casillas donde ambos elementos sean (1) y escriba (1); en el resto de casillas escriba (0). Si está negada, haga la misma búsqueda pero en vez de escribir (1), escriba (0); en el resto de casillas escriba (1)	Para la disyunción (\vee): Busque las casillas donde ambos elementos sean (0) y escriba (0); en el resto de casillas escriba (1). Si está negada, haga la misma búsqueda pero en vez de escribir (0), escriba (1); en el resto de casillas escriba (0)
Para el condicional (\rightarrow): Busque las casillas donde el elemento de la izquierda sea (1) y el de la derecha (0) y escriba (0); en el resto de casillas escriba (1). Si está negado, haga la misma búsqueda pero en vez de escribir (0), escriba (1); en el resto de casillas escriba (0)	Para el bicondicional (\leftrightarrow): Busque las casillas donde ambos elementos sean iguales (ambos=1 o ambos=0) y escriba (1); en el resto de casillas escriba (0). Si está negado, haga la misma búsqueda pero en vez de escribir (1), escriba (0); en el resto de casillas escriba (1)

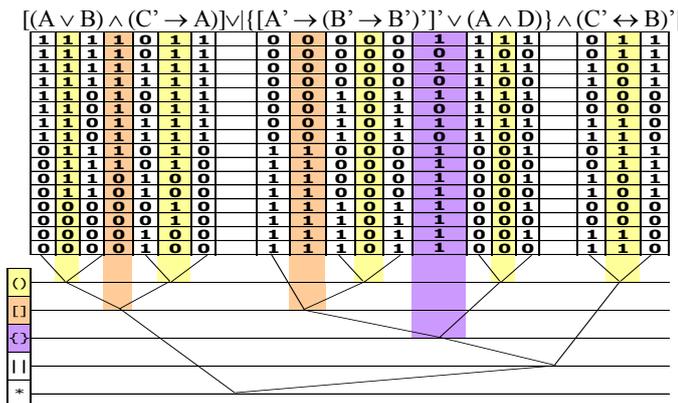
Resolviendo los paréntesis:



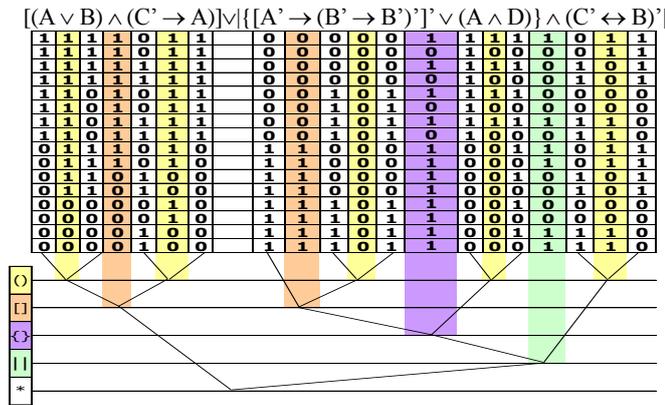
Resolviendo los corchetes:



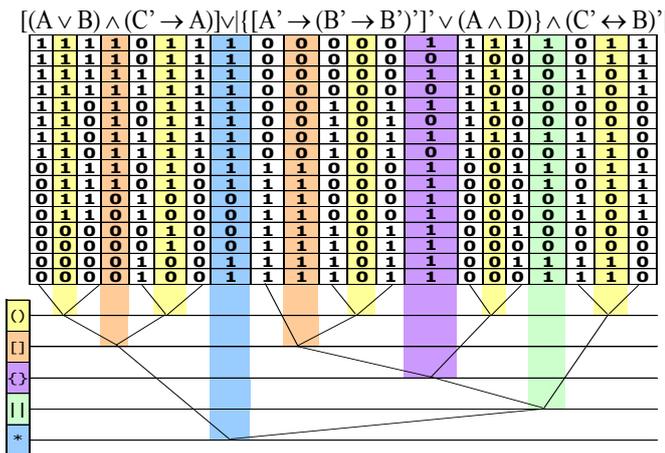
Resolviendo la llave:



Resolviendo la barra:



Resolviendo el conectivo principal:



La tabla lógica con los estados del polinomio es la siguiente:

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

1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	ENCENDIDO
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	ENCENDIDO
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	ENCENDIDO
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	ENCENDIDO
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	ENCENDIDO
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	ENCENDIDO
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	ENCENDIDO
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	APAGADO
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	APAGADO
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	APAGADO
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	APAGADO
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	ENCENDIDO
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	ENCENDIDO

La Tabla de codificación del polinomio original es:

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Segunda Etapa:

Elaboración del polinomio equivalente partiendo del polinomio original...

Polinomio Original:

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

Aplicando (21) en $[A' \rightarrow (B' \rightarrow B')]'$:

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

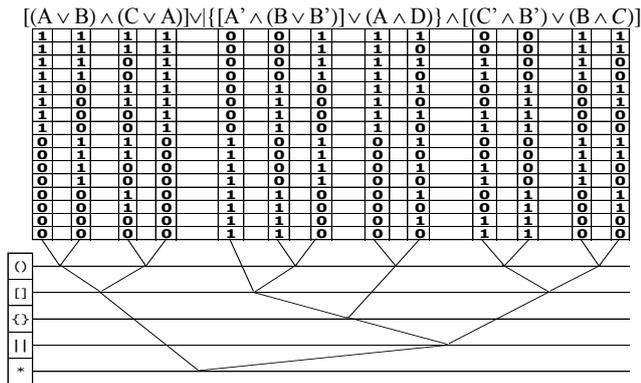
Aplicando (20) en $(C' \rightarrow A)$, $(B' \rightarrow B')$ y (29) en $(C' \leftrightarrow B)'$:

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

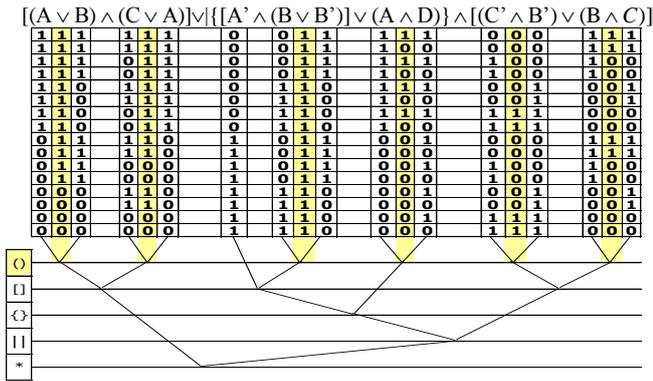
Se concluye que el Polinomio Equivalente es:

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

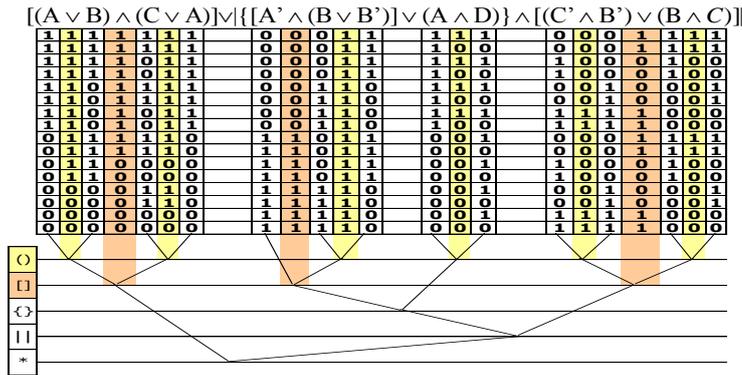
Elaboración de la tabla lógica del Polinomio Equivalente...



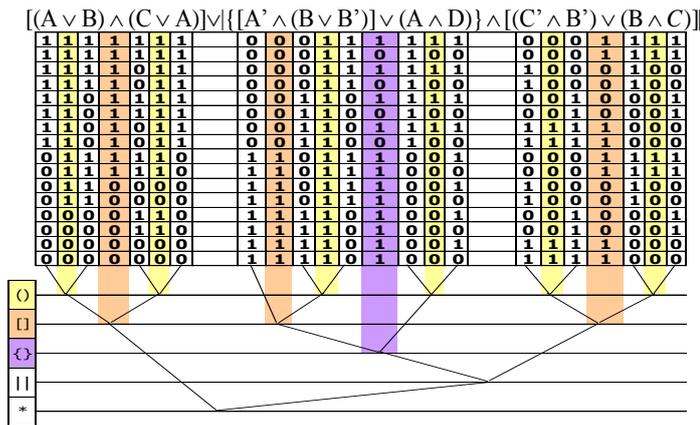
Resolviendo los paréntesis:



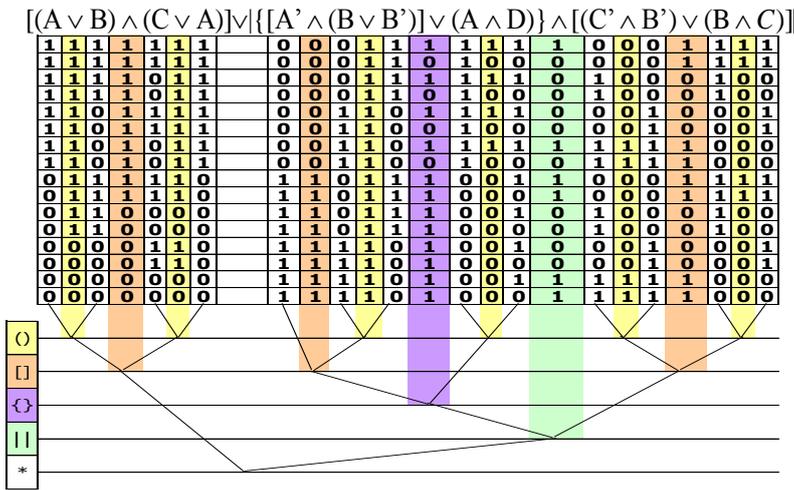
Resolviendo los corchetes:



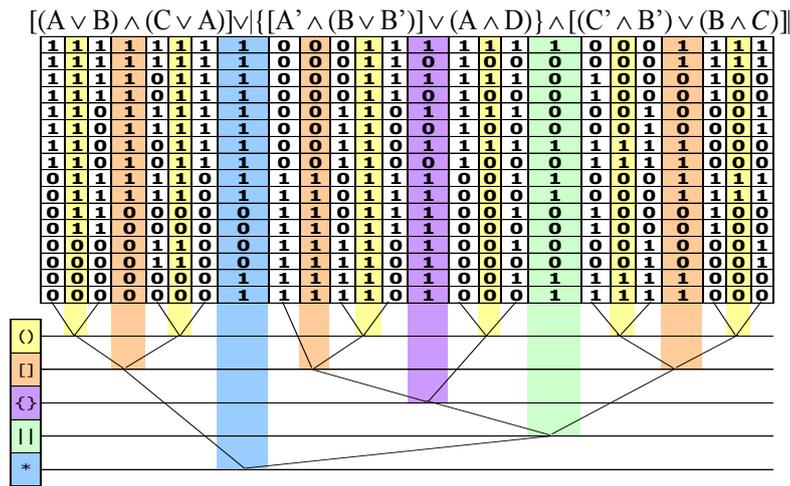
Resolviendo la llave:



Resolviendo la barra:



Resolviendo el conectivo principal:



La tabla lógica con los estados del polinomio es la siguiente:

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

1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	ENCENDIDO		
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	ENCENDIDO	
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	ENCENDIDO	
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	ENCENDIDO	
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	ENCENDIDO	
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	ENCENDIDO	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	ENCENDIDO	
0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	ENCENDIDO	
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	APAGADO	
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	APAGADO	
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	APAGADO	
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	ENCENDIDO	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	ENCENDIDO	

La Tabla de codificación del Polinomio Equivalente es:

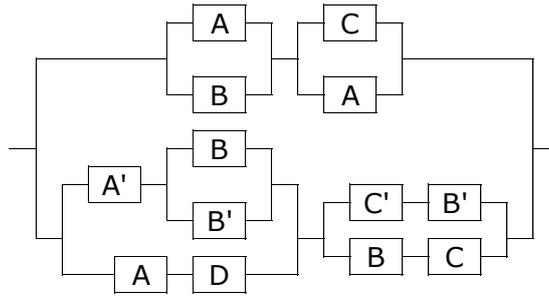
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Verificando las tablas de codificación, se tiene:

Tabla Original:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Tabla Equivalente:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Verificación:	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Como se puede apreciar, ambas tablas lógicas son EQUIVALENTES.

Circuito serie-paralelo equivalente:



Tercera Etapa:

Elaboración del Polinomio Equivalente Reducido partiendo del Polinomio Equivalente...

Polinomio Equivalente:

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

Aplicando (10) en $(C \vee A)$, (13) en $(B \vee B')$:

$$[(A \vee B) \wedge (A \vee C)] \vee \{ [(A' \wedge 1) \vee (A \wedge D)] \wedge [(C' \wedge B') \vee (B \wedge C)] \}$$

Aplicando (8) en $(A' \wedge 1)$, (2) en $[(A \vee B) \wedge (A \vee C)]$:

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

Aplicando (2) en $[A' \vee (A \wedge D)]$:

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

Aplicando (13) en $(A' \vee A)$:

$$[A \vee (B \wedge C)] \vee \{ [1 \wedge (A' \vee D)] \wedge [(C' \wedge B') \vee (B \wedge C)] \}$$

Aplicando (8) en $[1 \wedge (A' \vee D)]$:

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

Aplicando (2) en $[A \vee (B \wedge C)] \vee \{ (A' \vee D) \wedge [(C' \wedge B') \vee (B \wedge C)] \}$:

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

Aplicando (10) en $[(C' \wedge B') \vee (B \wedge C)]$:

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

Aplicando (16) en $[A \vee (B \wedge C)] \vee [(B \wedge C) \vee (C' \wedge B')]$:

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

Aplicando (12) en $[(B \wedge C) \vee (B \wedge C)]$:

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

Aplicando (10) y (16) en $[A \vee (C' \wedge B')] \vee (B \wedge C)$:

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

Aplicando (2) en $\{ [A \vee (B \wedge C)] \vee (A' \vee D) \} \wedge \{ [A \vee (B \wedge C)] \vee (C' \wedge B') \}$:

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

Se concluye que el Polinomio Equivalente Reducido es:

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

Elaboración de la tabla lógica correspondiente al Polinomio Equivalente Reducido:

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

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

()
[]
*

Resolviendo los paréntesis:

Resolviendo los corchetes

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

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

Diagram showing the resolution of parentheses and brackets with a legend: $()$, $[\]$, $*$.

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

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

Diagram showing the resolution of parentheses and brackets with a legend: $()$, $[\]$, $*$.

Resolviendo el conectivo principal:

Tabla lógica con los estados incluidos:

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

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

Diagram showing the resolution of the main connective with a legend: $()$, $[\]$, $*$.

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

1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	APAGADO
0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	APAGADO
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	APAGADO
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO

La Tabla de codificación del Polinomio Equivalente Reducido es:

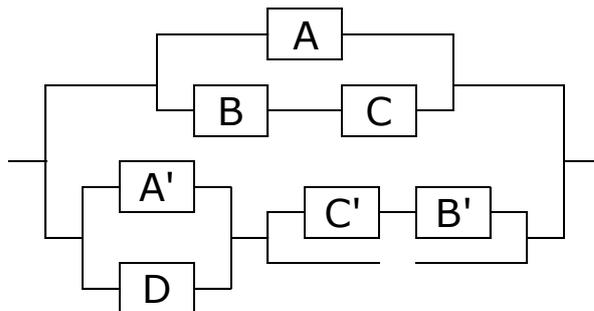
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Verificando las tablas de codificación, se tiene:

Tabla Original:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Tabla Equivalente:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Tabla Reducida:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Verificación:	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Como se puede apreciar, TODAS las tablas lógicas son EQUIVALENTES.

Circuito serie-paralelo equivalente:



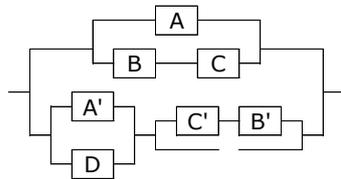
Consideración adicional acerca de los circuitos que resultan de los polinomios equivalentes y reducidos:

Anteriormente se habló de las "líneas incompletas" que aparecen en algunos dibujos, pues es momento de profundizar en este tema para cubrir de manera elemental los aspectos de esta aplicación del álgebra de Boole en los circuitos serie-paralelo. Como ya se explicó, las líneas incompletas aparecen en los dibujos donde la agrupación de las variables no siguen la regla: "las series se agrupan de dos en dos, de izquierda a derecha y los paralelos se agrupan de dos en dos, de arriba hacia abajo".

Pues bien, en realidad las líneas incompletas solamente aparecen en las agrupaciones en serie, los paralelos pueden dibujarse sin ningún problema independientemente de su modo de agrupación. Entonces aquí surge una cuestión que a lo mejor es irrelevante desde el punto de vista matemático, ya que lo que importa es la tabla lógica y ésta es equivalente a la tabla del polinomio lógico original; pero tal vez si tenga relevancia si se pretende construir estos circuitos ya que estas líneas incompletas van a representar pedazos de conductores que se van a desperdiciar y eso dista mucho del uso eficiente de los recursos.

Como el problema se centra en las series entonces, podemos auxiliarnos en una propiedad de las conjunciones que en el presente artículo se encuentra identificado como: (9) Asociatividad de la conjunción: $(A \wedge B) \wedge C \equiv A \wedge (B \wedge C)$. Se propone usar esta propiedad para aquellas series donde se presenten este problema de las líneas incompletas. A continuación se aplicará esto en el resultado del circuito de la página anterior.

Ejemplo: Use la Asociatividad para eliminar la línea incompleta en el siguiente circuito:



Solución: Se traduce el dibujo del circuito lógico en su respectivo polinomio, se hace su tabla lógica y se obtiene su tabla de codificación (la cual va a ser la guía para saber si vamos bien). Acto seguido se aplica la asociatividad en la parte que corresponde a la línea incompleta, luego se elabora su tabla lógica y se obtiene su tabla de codificación, si coincide con la tabla de codificación del circuito original significa que son equivalentes y se pueden usar con seguridad.

Traducción: $[A \vee (B \wedge C)] \vee [(A' \vee D) \wedge (C' \wedge B')]$

Tabla lógica:

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

1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	APAGADO
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	APAGADO
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	APAGADO
0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	APAGADO
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	ENCENDIDO

Tabla de codificación del polinomio original:

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aplicando la ley asociativa y reorganizando el polinomio bajo el criterio "las series se organizan de dos en dos y de izquierda a derecha":

Polinomio Original:

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

Aplicando (9) en: $[(A' \vee D) \wedge (C' \wedge B')]$

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

Se concluye que el polinomio lógico equivalente es: $[A \vee (B \wedge C)] \vee \{[(A' \vee D) \wedge C'] \wedge B'\}$

Tabla lógica del polinomio equivalente:

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

1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	ENCENDIDO
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	APAGADO
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	APAGADO
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	APAGADO
0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	APAGADO
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	ENCENDIDO

Tabla de codificación del polinomio equivalente:

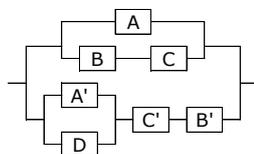
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Verificando las tablas de codificación, se tiene:

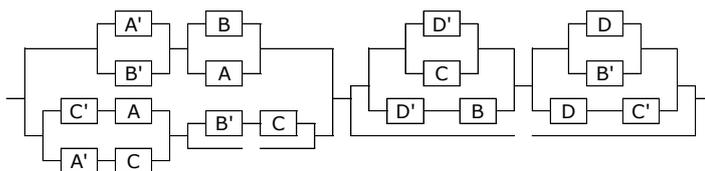
Tabla Original:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Tabla Equivalente:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Verificación:	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Como se puede apreciar, las tablas lógicas son EQUIVALENTES.

Circuito serie-paralelo equivalente:



Se deja al lector la verificación del polinomio lógico equivalente al siguiente circuito:



Polinomio equivalente:

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

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.

La física matemática que probó que el futuro del universo está bien definido.

Yvonne Choquet-Bruhat, quien con más de 96 años de edad, encontró solución al llamado problema de Cauchy para las ecuaciones de Einstein de vacío.

Versión del artículo original de: ALBERTO SORIA
TOMADO DE: El País – España / Sección *Café y Teoremas*



LA MATEMÁTICA FRANCESA YVONNE CHOQUET-BRUHAT, EN UNA IMAGEN TOMADA EN 2006.
CRÉDITO IMAGEN: RENATE SCHMID.

Alberto Soria es investigador postdoctoral en el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) y es profesor de la Universidad Católica de Ávila.

Café y Teoremas es una sección dedicada a las matemáticas y al entorno en el que se crean, coordinado por el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), en la que los investigadores y miembros del centro describen los últimos avances de esta disciplina, comparten puntos de encuentro entre las matemáticas y otras expresiones sociales y culturales y recuerdan a quienes marcaron su desarrollo y supieron transformar café en teoremas. El nombre evoca la definición del matemático húngaro Alfred Rényi: "Un matemático es una máquina que transforma café en teoremas". Edición y coordinación: Ágata Timón (ICMAT).

El filósofo español José Ortega y Gasset afirmaba: "Sorprenderse, extrañarse... es comenzar a entender". La misma idea empujó desde niña a Yvonne Choquet-Bruhat a querer "desentrañar alguno de los secretos del extraño universo en que vivimos, y del papel que los seres humanos jugamos en él", como expresa en su autobiografía. La científica francesa, que el 29 de diciembre de 2019 cumplió 96 años, siempre ha confiado en que la física y las matemáticas nos podrían ayudar a llevar a cabo tal empeño. Sus contribuciones, enmarcadas fundamentalmente en el campo de la relatividad general, la han convertido en una destacada figura en el área de la física matemática del siglo XX, contribuyendo a la misma en el ya avanzado siglo XXI.

Yvonne Choquet-Bruhat –el apellido "Choquet" lo adquirió en su segundo matrimonio con Gustave Choquet– nació en Lille (Francia) en el seno de una familia culta. Su padre, Georges Bruhat (1887-1945), fue profesor de física en la Universidad de Lille, y su madre, Berthe Hubert (1892-1972), profesora de arte, literatura y filosofía en varios liceos franceses. Desde una temprana edad, Choquet-Bruhat mostró un gran talento para la física y las matemáticas. A los dieciocho años ganó una medalla de plata del "Concours General", una competición a nivel nacional en la que se premiaba a los mejores estudiantes del país. En 1943 comenzó sus estudios de Matemáticas en la Escuela Normal Superior de Sèvres, en las afueras de París, donde se graduó tres años más tarde.

Fue entonces cuando empezó su actividad investigadora en el prestigioso Centro Nacional de Investigación Científica francés (CNRS por sus siglas en francés), bajo el asesoramiento del reconocido físico matemático André Lichnerowicz. Realizó su tesis sobre el llamado problema de valor inicial (o problema de Cauchy) en el contexto de la relatividad general, en el que se estudia la existencia de soluciones para las ecuaciones planteadas por Albert Einstein, cuando éstas cumplen determinadas condiciones de partida. En el marco cosmológico, la cuestión determinaría si el futuro del universo está bien definido cuando sólo contamos con la información del mismo en un "tiempo concreto", lo que se conoce como dato inicial del problema.

Choquet-Bruhat logró probar, mediante el estudio de complejas ecuaciones diferenciales y técnicas geométricas, que si se parte de un dato inicial que cumple ciertas restricciones físicas plausibles, hay únicamente un futuro posible para el universo. Su trabajo doctoral, que tiene por título "Théorème d'existence pour certains systèmes d'équations aux dérivées partielles non linéaires", pone de manifiesto la naturaleza determinista de la teoría de Einstein, pues el futuro del universo queda fijado por la información que lo describe en un instante de tiempo.

En 1949 Choquet-Bruhat fue nombrada investigadora asistente del CNRS, y más tarde asociada. En 1951 aceptó un contrato postdoctoral en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton en EE. UU. Allí tuvo la oportunidad de conocer a Einstein, a quien pudo explicar en su despacho, con una combinación de francés e inglés, los principales logros de su tesis. El genio alemán la felicitó por el trabajo realizado y la invitó a visitarle a su despacho siempre que quisiera.

La solución al problema de Cauchy ha fundamentado, entre otros campos de investigación, el estudio de la estabilidad de las soluciones de las ecuaciones de Einstein, que analiza cuánto varían los universos que surgen de ligeras perturbaciones del dato inicial. ¿Se obtiene un universo ligeramente diferente al previsto, o por el contrario no tendría casi nada que ver con él? Por otra parte, este trabajo facilitó el uso técnicas numéricas y analíticas para aproximar las soluciones de las ecuaciones de Einstein, ya que habitualmente son muy difíciles de calcular de forma explícita. Aparte, más allá de su importancia dentro la teoría de la relatividad general, el trabajo de Choquet Bruhat ha establecido las bases para el estudio de otras teorías físicas como la hidrodinámica relativista, la teoría Gauge no abeliana o la supergravedad.

La fecunda trayectoria científica de esta física matemática ha dado como fruto un total de siete libros y trescientos artículos, que la han hecho merecedora de importantes premios y galardones nacionales e internacionales. Entre otros méritos, destaca el haber sido la primera mujer elegida para formar parte de la Academia de las Ciencias Francesa, el 14 de mayo de 1979.

En las últimas líneas de su autobiografía, la científica francesa rememora una reflexión del filósofo Blaise Pascal, en la que éste admite tener "una tremenda ignorancia de todo". A pesar de que Choquet-Bruhat reconozca la ingente cantidad de preguntas que quedan por responder, sus contribuciones han significado un avance científico considerable.

Después de una vida dedicada a la investigación, Yvonne Choquet-Bruhat ha podido ver cumplido el sueño de su infancia: aportar luz sobre algunos de los misterios del universo en que nos toca vivir.

Rayos y centellas: ¿Existió la cometa de Benjamin Franklin?

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



RETRATO DE BENJAMIN FRANKLIN.
CRÉDITO IMAGEN: THE WHITE HOUSE HISTORICAL ASSOCIATION.

Cada edición de un periódico sale a la calle con vocación de pasar a la historia, y el *Pennsylvania Gazette* lo logró el 19 de octubre de 1752. Aquel día el propio dueño de la publicación firmaba un artículo, no para editorializar sobre algún asunto político, sino con otro propósito más inusual: informar del éxito de un experimento que había empleado utensilios cotidianos como una cometa y una llave para demostrar “la semejanza de la materia eléctrica con la del rayo”.

Aquel editor era también político, inventor, científico y uno de los padres fundadores de EEUU. Pero pese a las incontables actividades de Benjamin Franklin, quien nació el 17 de enero de 1706 y falleció el 17 de abril de 1790, el experimento de la cometa ha perdurado en todo el mundo como su hazaña más conocida, considerada el nacimiento de la ciencia eléctrica. De hecho, está muy extendida la idea de que aquel día Franklin descubrió la electricidad gracias a un rayo que cayó sobre su cometa, una prueba de que el devenir de la historia ha creado una amalgama de realidades, mitos e incógnitas.

Lo cierto es que en aquel artículo Franklin no se atribuía la ejecución del experimento, lo que junto a los escasos detalles ha llevado a algunos estudiosos a asegurar que ni la cometa ni su vuelo existieron jamás. Tras el escueto artículo de Franklin, la única referencia contemporánea detallada apareció en 1767 en *History and Present Status of Electricity*, obra del químico inglés Joseph Priestley, quien presuntamente recabó los datos del propio Franklin.

En 2003, Tom Tucker publicó *Bolt of Fate: Benjamin Franklin and His Electric Kite Hoax* (Public Affairs Books), donde argumentaba que la historia de la cometa había sido una broma de Franklin hacia la Royal Society británica por no tomarle en serio como científico. Tucker llegó a tratar de reproducir el experimento siguiendo las instrucciones publicadas por Franklin, al parecer sin éxito: ni la cometa volaba, ni podía hacer lo que Franklin aseguró que hacía.

EL ORIGEN DEL PARARRAYOS

Pero ¿qué era lo que presuntamente hacía? Conviene subrayar que Franklin no descubrió la electricidad. Este fenómeno natural se conocía al menos desde el antiguo Egipto a través de las descargas de ciertos peces, y en 1600 el médico inglés William Gilbert acuñó el término en latín *electricus* —que significa “como el ámbar”— en referencia a la propiedad de este material de atraer objetos cuando se frotaba. En el siglo XVIII la electricidad estática era ya una materia de estudio para varios científicos, y Franklin comenzó a interesarse en ella en la década de 1740 gracias a un regalo de su amigo el botánico inglés Peter Collinson: un simple tubo de vidrio que se cargaba de electricidad al frotarse.

Sin embargo, aún no se había probado la relación entre esta curiosidad y los mortíferos rayos causados por las tormentas. Entre 1749 y 1750, Franklin escribió a Collinson sugiriendo esta relación y un método para demostrarla: colocando una barra de hierro afilada sobre un edificio y conectándola a tierra por un cable, proponía, se lograría transmitir la electricidad de las nubes al suelo y así disiparla para evitar la caída de los rayos.

Así, Franklin inventó el pararrayos, pero en un curioso semifallo: en realidad el ingenio no podía prevenir los rayos como su inventor creía, sino que ofrecería un camino de mínima resistencia para que cayeran sobre él y no sobre los edificios, logrando en cualquier caso el objetivo de preservar las construcciones. Interesado en la propuesta de Franklin, Collinson leyó sus cartas a la Royal Society, de la que era miembro, y pronto las ideas del americano se extendieron por la comunidad científica europea.

A raíz de ello, en mayo de 1752 el francés Thomas-François Dalibard llevó a la práctica por primera vez el *experimento de Filadelfia*, probando que el pararrayos era capaz de **robar electricidad a las nubes**. En los meses siguientes lo mismo se repetía en Inglaterra. Por su parte y sin conocimiento de estos avances, en junio Franklin decidía abandonar su idea de esperar a la colocación de una nueva aguja en la iglesia de Christ Church, en Filadelfia, optando en su lugar por una solución más audaz: elevar su pararrayos al cielo en una cometa.

EL EXPERIMENTO DE FRANKLIN

Tal vez Franklin habría desistido de haber sabido que un rayo **podía impactar en su artefacto y costarle la vida**. Pero “no cayó ningún rayo en su cometa”, aclara el arqueólogo e historiador Michael Brian Schiffer, autor de *Draw the Lightning Down: Benjamin Franklin and Electrical Technology in the Age of Enlightenment* (University of California Press, 2003). En su lugar, el cordel mojado de la cometa transmitió la electricidad de las nubes a la llave de hierro y de ahí a una botella de Leyden, un primitivo condensador. “Creo que Franklin hizo el experimento, pero ha sido mal entendido por críticos y escépticos, probablemente porque no se describió bien”, añade Schiffer.

Esta continúa siendo hoy la versión aceptada por la mayoría de los expertos. “No creo que Franklin hubiera mentido a Priestley, a quien admiraba”, señala el historiador Henry W. Brands, autor de *The First American: The Life and Times of Benjamin Franklin* (Doubleday, 2000). Por su parte, el científico atmosférico E. Philip Krider, especialista en tormentas eléctricas y autor de diversos estudios sobre la ciencia de Franklin, apunta a OpenMind que el experimento fue después repetido y publicado por otros científicos, como John Lining en 1753.



EL EXPERIMENTO DE FRANKLIN CON LA COMETA, EN JUNIO DE 1752.
FUENTE IMAGEN: THE PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY.

“No tengo duda de que Franklin hizo el experimento de la cometa justo del modo en que dijo que lo hizo”, afirma. Pero en el fondo y como advierte Brands, “no hay ninguna prueba, así que uno no puede estar seguro”.

Individuo y sociedad.

La construcción social del yo.

Por: LUZ ANGELA CORREA VALENCIA (saghet@gmail.com)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Título original: Individuo y sociedad. La construcción social del yo.

Fecha versión original: 10-03-2005

Tomado de: Monografía.com Newsletter #218 17 Jun 2005

<http://www.monografias.com/cgi-bin/jump.cgi?ID=99494>

Existen varios puntos de vista acerca de la construcción del ser humano, vamos a abordar el siguiente artículo desde tres puntos de vista, como por ejemplo el de Sigmund Freud quien plantea el "radical individualismo", el que transmite que la sociedad y el individuo son producto de la biología humana (pulsiones), es decir que la norma surge desde adentro de la persona y esta norma se repite a través de la cultura, por ejemplo cuando un niño es maltratado por su papá o por su mamá, o es rechazado; cuando este niño crezca va a experimentar sentimientos de desconfianza hacia los demás y cuando tenga hijos va a ser violento con ellos de la misma manera que sus padres lo fueron con él.

Sigmund Freud nos traslada a la explicación biológica de la búsqueda de la felicidad completa, es decir en una forma metafórica el hombre siempre está en búsqueda del vientre materno ya que allí todas sus necesidades están satisfechas, pero al nacer el niño llora, pero al comprender su simbiosis, él es diferente del mundo, él es otra persona, se da cuenta del principio de realidad.

Sigmund Freud también habla acerca de cómo las pulsiones sexuales ayudan a formar la sociedad, es decir a través de las diferentes etapas el niño encuentra placer sexual y esto es lo que lo lleva a seguir repitiendo estas acciones, pero a medida que el ser humano va creciendo y se va desarrollando, se crean represiones sexuales de parte de la sociedad, ya que no todo se puede hacer porque crea un desequilibrio del hombre y la comunidad en que vive y es allí donde se crea el malestar en la cultura; es decir por ejemplo cuando en la actualidad vemos grupos de hombres y mujeres desnudos, esto crea un cierto desprecio y molestia o pena de las personas que están a su alrededor, creando así una forma para llamar la atención y un desazón o disgusto entre unos y otros grupos de personas.

La postura de Erich Fromm y la de Ignacio Martín Varó nos muestran como el ser humano es el sujeto que aprende del medio en el que se encuentra, es decir toman una postura totalmente ambientalista y en la cual utilizan una investigación experimental, con método experimental que es la técnica en la que el investigador manipula algunos eventos o circunstancias y luego mide los efectos que tiene en la conducta del sujeto; de éste modo se da a saber que el sujeto es una variable dependiente y el ambiente en el que se encuentra una variable independiente.

Ignacio Martín Varó, salvadoreño quien vive en un medio de continuo conflicto violento y quien en su escrito acerca del conductismo social, nos remite a que el psicólogo social debe explicar cómo las normas se interiorizan en el individuo y cómo los efectos de los estímulos sociales se consolidan en disposiciones duraderas y éstas a su vez influyen en la conducta social.

Erich Fromm en su escrito nos habla acerca de las dicotomías existenciales del hombre y nos da a saber que estas llevan al hombre a un constante desequilibrio al intentar buscar ser feliz consigo mismo y con los demás, pero que al alcanzar su objetivo queda insatisfecho y continúa en una búsqueda interminable de diferentes variables; un ejemplo de lo anterior dicho es el caso de todos nosotros quienes siempre estamos en búsqueda de la felicidad, pero una felicidad idealizada en la que queremos encontrar respuesta a todos nuestros problemas tanto sociales como económicos y emocionales, si logramos conquistar alguno de éstos aspectos seguiríamos intentando siempre encontrar lo que nos hace falta; es decir no estamos conformes con lo que tenemos sino que siempre estamos en la búsqueda del paraíso eterno en el que no nos tengamos que preocupar por ningún aspecto.

Erich Fromm también nos comenta que el hombre tiene una necesidad religiosa que lo lleva a restaurar un estado de equilibrio entre él y la naturaleza y lo ayuda a luchar contra las dicotomías existenciales y señala que el hombre no necesita tanto las respuestas a estas dicotomías sino necesita el proceso que lleva tratando de buscar respuestas a ellas. Erich Fromm también nos pronuncia la personalidad como una parte importante de la formación del yo, y considera en su explicación el temperamento y el carácter.

Visto ya el caso de algunas personas que creen que el mundo gira alrededor de ellas y que fuera de ellas no crece nada más, creo que la mejor construcción social del Yo que podemos deducir es la que cada uno logre

formar a partir de sus conocimientos, no desde su punto de vista propio, ni encerrándose en su propio paradigma, ya sea el de Ignacio Martín Varó, el de Erich Fromm o el de Sigmund Freud, sino desde un punto de vista más amplio, no solo uno o dos paradigmas, sino tratando de conocerlos todos y así tener una visión más amplia y más detallada de nuestro propio ambiente y de nuestras circunstancias y así formar una construcción del yo verdadera, autónoma y más certera de lo que realmente somos.

LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL YO.

El ser humano depende de la información, de las acciones y de las reacciones que la sociedad en la que vive emite hacia él, es decir en la estructuración social del YO es muy importante el concepto de armonía y estabilidad grupal que se forma en cuanto a la armonía y estabilidad individual que se construye internacionalmente.

En la edificación del yo se deben tener en cuenta diferentes fuentes complementarias como las influencias culturales, que son los valores y actitudes compartidas y transmitidas por los miembros de una sociedad, y los cuales adquieren un poder transformador y se convierten en una fuerza que moldea la personalidad y la particularidad del ser humano.

De ésta forma podemos ver cómo los rasgos característicos de una determinada cultura varían en la conducta cotidiana de un ser humano, los estudios transculturales nos muestran los valores dominantes en las diferentes culturas y las consecuencias de estos valores esclarecen la importancia de la cultura, la variabilidad de la conducta humana y el concepto de normalidad en la conducta, un ejemplo de lo anterior dicho es la homosexualidad, la cual no es característica innata, sino que se le otorgó un valor, de acuerdo con las consideraciones y las costumbres sociales acorde a la sociedad en la que está.

Otro factor destacado son las influencias sociales, las cuales llevan a un individuo a ser alienado y dotado de las actitudes sociales y de las conductas comunes, y a conformarse con las conductas de su entorno, de esta manera para que un individuo pueda hacer una socialización con el grupo y pueda encajar debe adaptarse y debe adaptar sus modos de actuar, de pensar o de sentir en la dirección señalada por las normas del grupo. De modo así que el individuo o miembro de un grupo debe renunciar a una gran parte de su individualismo, si quiere que el grupo se mantenga y debe actuar en forma coordinada como actúa su grupo, mostrando así como se desarrollan las presiones de su grupo y como estas lo llevan a introducirse en la conformidad, creando un pensamiento estandarizado y con un solo propósito: el bien del grupo, no el bien personal y produciendo personas fáciles de manipular, dóciles y viables de adaptar a cualquier poder social.

Otro factor conocido es la influencia del medio como el territorio o la población, la última en la cual la sociedad en colonias comunitarias crea una tendencia de pensamiento que interviene eficazmente en el modo de pensar del individuo, la cual origina una falta de privacidad, de exposición constante a la opinión pública y a la continua vigilancia de otras personas lo cual engendra una tensión en la vida común.

Un ejemplo de los anteriores factores influyentes complementarios es la moda, la cual ha sido prácticamente heredada culturalmente, ha sido retomada cada vez con mayor fuerza por la sociedad temiendo ser burlados, ser criticados o rechazados si esta, la moda, no es albergada. De esta forma la moda puede tener el control masivamente sobre las personas creando influencias en la sociedad como la satisfacción de falsas necesidades: el cambio constante de ropa, y la imitación a figuras populares por lo que llevan puesto.

En conclusión, podemos comprender que no somos autónomos de nuestra propia personalidad, sino que somos la suma de varios factores influyentes en nuestra vida, como ya antes lo mencionamos: la cultura, la sociedad, el medio y el legado de nuestros antepasados que nos están actualmente marcando y nos seguirán marcando si no tomamos conciencia de lo que somos y de lo que queremos proyectar hacia los demás, con un pensamiento crítico y autónomo de nosotros y de la sociedad en la que vivimos.

PAIDOÉTICA

Conjunción reflexiva interdisciplinar

(Versión original: año 2009)

Por: Dr. Próspero González Méndez



RESUMEN

Este evento es un reto intelectual de un “objeto” en construcción. La dimensión ética del adulto contemporáneo reclama de esfuerzos e intentos racionales que den respuesta eficaz a la tragedia conductual del hombre planetario de hoy. Nada más cónsono con tal visión que la educación ética de niños, niñas y adolescentes. La presunción reflexiva, se instrumenta, desde la perspectiva y apoyo de la Educación Matemática, considerada como una herramienta pedagógica con rasgos programáticos para el descubrimiento, desarrollo y construcción de significaciones (signos éticos) y desde el examen de los valores culturales subyacentes a las matemáticas, es decir, toda la raíz cultural de las visiones matemáticas; a tal fin, se propone un proyecto socio – antro – ético y pedagógico como plataforma de lanzamiento del hombre del siglo XXI que esté en capacidad de conservar la sana vida del planeta tierra. El discurrir metodológico, ubica este estudio en la línea de investigación Epistemología en Educación Matemática con un examen de protocolo cualitativo de tipo descriptivo, bajo un enfoque hermenéutico como herramienta metodológica interpretativa. Semejante aspiración se enmarca en una conjunción interdisciplinaria de la pedagogía, la psicología, la ética, la teología, la antropología, la sociología, el derecho y el concurso semántico de la palabra Paidocenosís para dar cabida a un híbrido conjuntor reflexivo denominado PAIDOÉTICA.

Palabras clave: Paidoética, Híbrido conjuntor reflexivo, Paidocenosís, Educación Matemática, Interdisciplina, Ética.

INTRODUCCIÓN

El rostro socio – político que muestra el planeta, no luce nada agradable. Por el contrario, basta con echar una mirada a los hechos acaecidos en los recientes años y se concluirá que la vida de esta “aldea global” coordina en un limbo. Si en el mediano esfuerzo se extrae información mundial y de fuentes como el Almanaque Mundial 2008 se visualizará de manera crítica y consciente la dimensión del peligro en el cual está inmersa la humanidad. En conflictos internacionales, el afán de poder, el fanatismo religioso, los intereses individuales y las rencillas étnicas, “siguen cobrando miles de víctimas, en su mayoría inocentes, cada día en la tierra”. En Europa: Chipre, Conflicto Interno Independentista. Kosovo, Conflicto Interno. Asia: Indonesia, Conflicto Independentista. Irak, Conflicto, Intervención Militar Cachemira, Tipo de Conflicto Independentista. Afganistán, Tipo de Conflicto Interno. Palestina – Israel, Conflicto Reclamación Territorial. Líbano, Tipo de Conflicto Interno. América: México, Tipo de conflicto Interno. Colombia, Tipo de Conflicto Interno. África: Sudán, Tipo de Conflicto Guerra Civil. República Democrática del Congo, Tipo de Conflicto Interno al igual Liberia y Nigeria con tipo de conflicto similar.

Inequívoca de las posturas irracionales e irreconciliables con los valores éticos de sana convivencia, de diálogo fructífero y de respeto mutuo. ¿A los adultos en conflicto se les enseñó una ética en su etapa biológica de niños, niñas y adolescentes? Hay un S.O.S. planeta tierra, que aunque existe una conciencia colectiva del problema, un saber de la dimensión de las consecuencias, los esfuerzos por evitarlos aún siguen siendo insuficientes. En ciudades como: Chernobyl (Ucrania) se produjo la explosión de uno de los reactores de la central nuclear. En Dzerzhinsk (Rusia), se fabricaban las armas químicas empleadas por la Unión Soviética durante la “Guerra Fría”. Los desperdicios químicos se volcaban a un acuífero que es el que provee el agua a la población. Hoy habitan la zona, aún contaminada, aproximadamente 300 000 personas con esperanza de vida de 42 años para los hombres y 47 años para las mujeres. En Kabwe (Zambia), como consecuencia de la explotación de metales, los niveles de plomo y cadmio en los niños que la pueblan es entre 5 y 10 veces superior al máximo permitido. En Linfen (China), ciudad sumergida en tinieblas debido a la densa niebla de polución. Los casos de bronquitis, pulmonía y cáncer de pulmón aumentan día a día. Sus pobladores, cercano a los 200 000 viven de la explotación de las minas de carbón. De iguales niveles de contaminación, se aprecia en la Oroya (Perú), Haina (República Dominicana), Ranipet (India) y otros tantos; pero éstas resultan emblemáticas por el calibre de sus consecuencias en la supervivencia de la tierra.

Expresiones, éstas, de la apetencia, acumulación y deseos desmedidos de los hombres por hacerse de bienes, fortunas, poderes y ascendencia socio – económico – político, que satisfagan su ego de hambrientos depredadores del bienestar colectivo. Sujetos, Corporaciones y Estados que en disfraz de benefactores de la humanidad sacrifican la estabilidad ecológica del planeta y la vida misma de éste. ¿A estos adultos hoy saqueadores de la paz del planeta se les enseñó una ética en su etapa biológica de niños, niñas y adolescentes?

El presente trabajo y en su primera parte muestra los antecedentes, principios y fundamentos de construcciones interdisciplinarias semejantes a la aquí intentada. En una segunda parte la utopía o quimera del autor por la aspiración de un mundo mejor. Exhibe la posibilidad de tal hecho mediante la probable aplicación de una herramienta cognitiva denominada Paidoética y el cómo es posible la elaboración y consolidación de semejante propuesta.

Síntesis Historiográfica:

Revisar los antecedentes historiográficos existentes y formulados por teóricos como:

a) *Van Rensselaer Potter*. Acuñó la palabra **Bioética** (1971), como un neologismo, para englobar la “disciplina que combina el conocimiento biológico con el de los valores humanos”. Considerar como elemento reforzador de lo aspirado y objeto de construcción, la etimología de la palabra Bioética. Proviene del griego *bios* y *ethos*: “ética de la vida”.

b) *Humberto Maturana* y *Francisco Varela*, que en su libro de título: **De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo**, muestran rasgos creativos al señalar:

Yo concebí la palabra AUTOPOIESIS... Lo que quería era una expresión que captase plenamente lo que yo connotaba cuando hablaba de la organización circular de lo vivo. (pág.17)

c) *Werner Jaeger*, Paideia.

¿Qué motiva?

Analizar y contrastar lo que se va a proponer y que:

Es imposible rehuir al empleo de expresiones modernas tales como civilización, cultura, tradición, literatura o educación. Pero ninguna de ellas coincide realmente con lo que los griegos entendían por PAIDEIA. Cada uno de estos términos se reduce a expresar un aspecto de aquel concepto general. (Jaeger, 2004).

d) *Francisco, Varela* (1998). En su libro de nominación CONOCER; refiere a: Las ciencias y tecnologías de la cognición (CTC), como un “híbrido de diversas disciplinas interrelacionadas, y cada cual aporta sus intereses y preocupaciones propias” (pág. 23). Hebra cognitiva que le advierte al autor las estimaciones intrínsecas de las vivencias conjuntadas que debe tener presente en su aspiración de alcanzar el objetivo planteado.

e) y, de singular muestra dialógica la de homología teórica de la Paidocenosis con la Educación Matemática. En relato sucinto, los estímulos educativos (para este caso éticos) provenientes de la familia, la nación u otra forma ambiental (de manera específica los ambientes involucrados en la investigación) son condiciones culturales y morales que reciben y exhiben las personas en su desempeño social. Paidoética es un constructo integrador de estos móviles y la teoría de “la invención de lo bueno y lo malo”: ética. La matemática es asignatura del currículo escolar. En este sentido es componente constructor, formal, de conocimiento y saberes para el desempeño, a futuro, profesional. El mundo de hoy, cada vez, más tecnologizado requiere de un recurso humano altamente preparado con herramientas cognitivas de naturaleza matemática y ese desempeño laboral requiere, también, de un ser altamente sensibilizado y ganado en actos morales que coadyuven a la construcción de una sociedad más justa. Se estima que desde la Paidocenosis propiamente sus estímulos Éticos – culturales (Valores, Ciencia y Tecnología, Relaciones Sociales, Comportamiento, Literatura, Música, Danzas, Artes Plásticas, Creencias, Costumbres) y la organización académica o Educación Matemática como soporte curricular, se puede dotar al educando de una herramienta compleja y eficaz en la formación holística del “Yo” sujeto: niña, niño y adolescente de un modo reflexivo de pensar liberador

Es posible la presencia de muchos más datos de interés para la generación conceptual y posterior formulación definicional de la PAIDOÉTICA, pero por las condiciones y características de esta creación se consideran pocos, pero importantes casos.

Se auscultarán los movimientos filosóficos actuales para identificar lo eidético de las corrientes así exhibidas y se analizará en profundidad la existencia de esos nexos y horizontes actuales como es el aparte de: Fenomenología y ética.

Por otra parte, hurgar, comprender y considerar los elementos tejedores de la definición de PAIDOCENOSIS. Enunciación clave en la formalización del objeto de estudio del presente ensayo. ¿Cómo “pasar del nivel de los principios al de las reglas”?

Fundamentos/Razones

En este segmento y en progreso del discurso constructor de la definición de PAIDOÉTICA, se considerarían algunas teorías éticas para la reflexión seria. Así:

a) La teoría de los principios. Representantes: *Tom Beauchamp* y *James Childress*.

b) Dos teorías paradigmáticas y antagónicas en ética (Teorías Consecuencialistas).

b.1) Utilitarismo. Los orígenes clásicos del utilitarismo se encuentran en los escritos de David Hume (1711 – 1776), Jeremy Bentham (1748 – 1832) y Jhon Stuart Hill (1806 – 1873). (Pág. 25)

b.2) Teorías Deontológicas. Una de las posiciones más influyentes y clásicas es la de *Inmanuel Kant* (1724 – 1804). La ética Kantiana se basa en su concepción antropológica. Estima que:

El hombre es un ciudadano de dos mundos: el sensible sometido a las leyes de la naturaleza, el inteligible sometido a las leyes de la razón. Así las acciones humanas pueden estar determinadas por la razón o por las inclinaciones (las pasiones, los sentimientos, los deseos) (Pág. 39)

b.3) El objeto de la bioética, era animar, [según sus institutos fundadores el Hasting Center (1969) y el Instituto Kennedy (1972)] el debate y el diálogo interdisciplinar entre la medicina y la ética.

Consideradas las ideas así expuestas, me interrogo: ¿Qué planteo? En primer momento o instancia inventiva la palabra PAIDOÉTICA, para captar plenamente y connotar cuando hablo de estímulos éticos para llegar a ser, convivir y estar en el mundo, actuar y generar un nuevo modo de pensar.

¿Cómo progresar en el discurso constructor de PAIDOÉTICA?

HEBRAS

a) Considerar el significado de la palabra PAIDOCENOSIS. En la Enciclopedia VISOR (1999) Tomo 19, se lee:

PAIDOCENOSIS *f.*: Conjunto de estímulos educativos dados por una escuela, familia, nación, grupo racial, profesión u otra forma ambiental, que configuran en el educando un determinado modo de ser. (Pág. *s/n*)

b) Analizar y decidir el cómo entender el significado de Ética como término descrito y expuesto según: Diccionario de Filosofía de J. Ferrater Mora (2001). Tomo II. (E – J).

c) Reflexionar sobre la conjunción de los contenidos eidéticos de Paidocenos, Ética y adicionalmente discurrir en el aporte que pudieran provenir de algunas ciencias. Particularmente de la Sociología, la Antropología, Teología, Pedagogía y amalgamarlas en masas de interés cognitivo. Atención singular requieren áreas que interesan a un científico paidoético: las creencias, la razón, el ser, la conducta, la acción (en este primer momento escudriñados como opción para encontrar hilos tejedores del objetivo propuesto).

d) Dilucidar si se trata de un neologismo, un híbrido, o una “reflexión ecléctica”. Si se conduce a concluirla como un triunfo de la razón o secularización de ésta.

Intelectualización del objeto de estudio

En este segmento es de rigor cumplimiento considerar los siguientes elementos metodológicos.

- Formulación del problema u objeto de estudio

Análisis crítico de los estímulos éticos, morales y culturales provenientes de los ambientes familia, escuela, sociedad y nación destinado a determinar el origen lógico, el valor y alcance de los mismos en niños, niñas y adolescentes.

Objetivo general:

Construir una aproximación teórica desde el análisis crítico de los estímulos éticos, morales y culturales provenientes de los ambientes familia, escuela, sociedad y nación destinada a determinar el origen lógico, el valor y alcance de los mismos en niños, niñas y adolescentes.

Objetivos específicos:

- Analizar factores epistemológicos y axiológicos que perfilan la forma del acto educativo en Educación Matemática con el propósito de proponer un modelo posible de lindación teórica.

- Diseñar críticamente el ser ontológico del cuerpo teórico en el acto educativo como razón fundamental en el ejercicio de investigación en la Educación Matemática.

- Derivar una posible aproximación de un cuerpo teórico del acto educativo que interprete desde la hermenéutica la vinculación racional entre la Paidocenos, la Ética y las conexiones de éstas con la Educación Matemática para exhibir un modo de pensar liberador.

¿Utopía o potencial conjunción interdisciplinar?

El interrogante planteado a modo de un subtítulo, refleja de alguna manera la volubilidad que en materia socio – educativa embarga al autor del presente trabajo. Como profesional de la docencia, ve con acentuado espíritu de incertidumbre el accionar ciudadano del adulto que integra la sociedad comunitaria. Como ciudadano de desempeño social cotidiano, contempla con estupor como los medios de comunicación nos revelan el panorama nacional y mundial de una triste realidad de guerras, injusticias, deterioro del ambiente, corrupción, fanatismo, paroxismo, hambruna, analfabetismo y un sin número de actos cuestionados por Organizaciones Internacionales de los Derechos Humanos. Como integrante de una familia en común, participa de la vida en un condominio y palpa de muy cerca la práctica de la solidaridad, estima y participación nuclear y vecinal y concluye en aseveraciones mortificantes, pues de actos nimios por escasa condición de una sana racionalidad, el talante exhibido para solucionarlo es de una atropellante acción humana. Es decir, de hechos de elementos subsanables con un simple diálogo racional o de sentido común, se convierten al final, en un contrasentido de la condición humana. Como habitante de este estado vivo de las políticas divisionistas y del nada verbo conciliador de los representantes del ejecutivo y de manera particular del discurso escatológico del ciudadano presidente de la República y los gobernantes imperialistas (“diplomacia de micrófono”). La escuela, la sociedad, la familia y el estado; instituciones fundamentales de organización y participación ciudadana, dan muestra de asfixia racional, agotamiento dialógico y de desesperación negociadora para tratar los problemas propios de la dinámica humana.

En resumen, hay una clase de equivalencias o conjunto formado por instituciones sociales que aglutinan a individuos y que tejen el entramado social y humano como seres que participan en la organización estructural y conducción de un país: la familia, la escuela, la sociedad, el Estado. Tetraedro corporal que es objeto de análisis en el presente proyecto.

En una dirección de singular posición y constructiva medida y en busca de estudiar y plantear salida a semejante crisis, se considera en un primer plano; la utopía como centro de atención y aspiración.

Probable sea que lo intentado en esta etapa funcional sobre lo que es la Paidoética resulte un efímero acto de proyecto humano o una quimera de un ciudadano que se esfuerza por alcanzar determinados instrumentos cognitivos que en función nomotética, norme, vigile, prevea, se anticipe, corrija, regule, evalúe y garantice la paz, justicia y libertad del hombre de este planeta. Pero, que tal esperanza, con virtud teologal, es necesaria pensarla en razón de legitimar el continuo humano u hominización.

A colación, una de las caras de este poliedro social. Es la reflejada en la Ley Orgánica para la protección de niños, niñas y adolescentes que en su Título I de sus disposiciones directivas contempla en su artículo 1º. Objeto. Que:

Esta ley tiene por objeto garantizar a todos los niños, niñas y adolescentes, que se encuentran en el territorio nacional, el ejercicio y el disfrute pleno y efectivo de los derechos y garantías a través de la protección integral que el Estado, la sociedad y las familias deben brindarles desde el momento de su concepción. (pág.:1)

En el citado artículo aparecen tres instancias sociales que son de interés para tejer la idea – realidad o concepto de Paidoética: Estado, sociedad y familia. Pero, el autor estima de sumo interés la participación de instituciones como la escuela y también la iglesia. En el afán de darle un piso actitudinal y argumental teórico se hace de la condición estratégica y dinámica de la participación interdisciplinar. Y, en este sentido, merecen atención aparte la Ética, “cómo ciencia que se ocupa de los objetos morales en todas sus formas” y el significado de la palabra Paidocenos. Teniendo como disciplinas en conjunción: la sociología, la teología, la pedagogía (y otras ciencias de la educación), la política; y como hebras tejedoras de una madeja llamada PAIDOÉTICA, se pretende preparar para la “Nave Espacial Tierra”, la pista moral que la conduzca a un puesto de condiciones humanas revestidas de paz, justicia, libertad y amor.

Innegable es el hecho que en vista al deterioro global y a los actuales desafíos planetarios se hace necesario compendiar un marco integral de objetivos para viabilizar y orientar la filosofía y razón de ser de la PAIDOÉTICA. Particular connotación merece el hecho que la PAIDOÉTICA presenta singularidades muy sui-géneris. La PAIDOÉTICA se concibe como una herramienta cognitiva consustanciada con actos jurídicos – legales, como lo contemplado en el artículo 2º. (Definición de niño, niña, adolescente) de la Ley Orgánica para la protección de niños, niñas y adolescentes. Su texto señala:

Se entiende por niño o niña toda persona con menos de doce años de edad. Se entiende por adolescente toda persona con doce años o más y menos de dieciocho años de edad.

Si existieran dudas acerca de si una persona es niño o adolescente, niña o adolescente, se le presumirá niño o niña, hasta prueba en contrario. Si existieran dudas acerca de si una persona es adolescente o mayor de dieciocho años, se le presumirá adolescente, hasta prueba en contrario. (Pág.: 1).

La PAIDOÉTICA en su noción primaria, está constituida a la ética para el niño, niña, adolescente así definidos en el artículo señalado en párrafo último. Desde la PAIDOÉTICA se considera al niño, niña, adolescente (NoNaA), como agentes generacionales responsables de configurar un futuro de manera responsable. Para ello, entonces es imprescindible el aprendizaje de objetos morales en todas sus formas (costumbres y virtudes):

- Aprendizaje para la vida comunitaria, vecinal, escolar, social, familiar.
- Aprendizaje para la aceptación del otro (alteridad) desde el ámbito religioso, cultural, político económico.
- Aprendizaje para defender y proteger el medio ecológico y hacer un planeta habitable.
- Aprendizaje de normas y reglas sin aparatajes mediáticos para llenar de conceptos y razones el espíritu humano y con ello darle a la vida una forma llena de sentido.

En cuanto a la compatibilidad interdisciplinar de las ciencias en fusión se tiene en cuenta la concepción y principios de esta condición de las ciencias conjuntados es decir, que las diversas disciplinas están “interrelacionadas y cada cual aporta sus intereses y preocupaciones propias” (Varela, 1998, Pág.: 23) o, como señala García (2006):

... mientras que en un caso lo que se integra son los resultados de diferentes estudios sobre una problemática común, en el caso de la interdisciplina la integración de los diferentes enfoques está en la delimitación de la problemática (Pág.: 33)

Y agrega:

Ello supone concebir cualquier problemática como un sistema cuyo estudio requiere de la coordinación de enfoques disciplinarios que deben ser integrados en un enfoque común (Pág.: 33)

Se infiere que el científico paidoetista, en búsqueda de definición del perfil del sujeto que investiga en esta herramienta cognitiva, requiere de una concepción común entre los miembros del equipo de investigación y de la base conceptual común que caracteriza la delimitación de estructuración de ciencias conjuntistas. En esta misma dirección se visualiza que los intereses del científico paidoetista están coordinados en áreas como: la razón, las creencias, la conducta, las costumbres, las virtudes, el aprendizaje. No se descarta, que en esta etapa fundacional, se otorgue un espacio a otros enfoques. La epistemología, sin duda, como teoría del conocimiento, es de apreciable participación por su estratégica subyacencia de reflexiva y analítica postura.

El proyecto de una Paidoética amerita de muchos esfuerzos constructores de toda su base axiológica, deontológica, ontológica, filosófica, de principios, fundamentos y razones. De la participación dinámica y creadora de pedagogos, sociólogos, sacerdotes, lingüistas, educandos, padres, representantes civiles y políticos, del ciudadano común y de un mismo género de rara estirpe: el poeta. A objeto de contrastar e intercambiar experiencias y epistemes críticos se requiere de algunos escenarios de discusión y afinación de lo que se puede conceptualizar y definir como Paidoética. Así, la procura de talleres, coloquios, conferencias, foros, paneles con especialistas, entre otros círculos, son de considerable interés para dialogizar y pronunciar la condición categorial de Paidoética. Esfuerzos intelectuales, y sensibles, sin fanatismo, fundamentalismos o actos de reavivamiento de “bajas pasiones”, son elementos *sine qua non*, para edificar la columna estructural de este proyecto; a saber: modelo, axiomática (socio – cultural – educativa) o paradigma paidoético: ¿Qué es propiamente la Paidoética?

El análisis conceptual de los problemas/desafíos que debe enfrentar la Paidoética, demanda de prácticas; compromisos y tareas de acendrado espíritu crecido en coraje intelectual, desempeño personal de manifiesta sindéresis, de un soporte nomotético conductual significativo y sobre todo del sentido común que debe ser la piedra angular de todo equipo o ser humano que es solicitado para participar en proyectos, utopías, sueños o quimeras (como el aquí intentado) que urgen, por encima de cualquier interés, ser abordados. El equipo humano así confirmado debe pronunciar una declaración de Paidoética, lo que significa y lo que con ella se puede conseguir, método y fines. Es probable que la correspondencia a este segmento se conecta la etapa fundacional de Paidoética y una posible segunda etapa de creación o definición de un paradigma paidoetista y un similar disciplinario (o ciencia) paidoeticismo (o paidoeticismo). Sus lenguajes y signos.

La situación fronteriza de Paidoética entre las etapas fundacional (primera etapa) y paradigma, lenguaje y signos (segunda etapa), tendrá inspiración común en los problemas/desafíos que son vigas constructoras del para qué y con qué de la PAIDOÉTICA. Así, son asuntos paidoéticos; todo estímulo ético que venido de las instituciones sociales involucradas (familia, sociedad, escuela, Estado) promuevan en el niño, niña y adolescentes el aprendizaje y práctica de “la naturaleza de los derechos y garantía de los niños, niñas y adolescentes” (LOPNA, art.: 12, Pag.:5). Estos derechos consagrados en esta ley son inherentes a la persona humana, en consecuencia son:

- De orden público
- Intransigibles
- Irrenunciables
- Interdependientes entre sí
- Indivisibles

De igual interés es de resaltar el artículo 93 de la LOPNA. Se refiere a Deberes de los niños, niñas y adolescentes.

Los niños, niñas y adolescentes tienen los siguientes deberes:

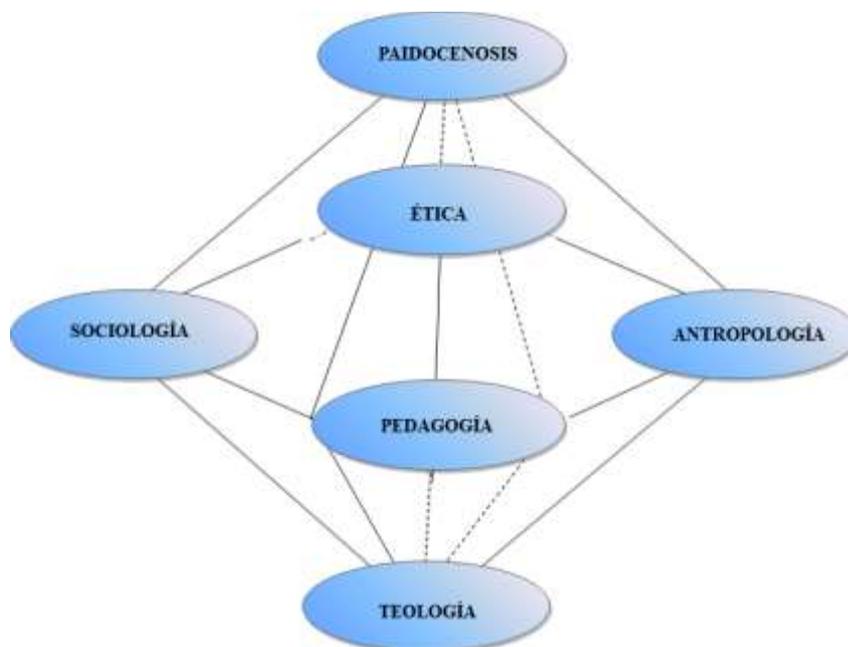
- Honrar a la patria y sus símbolos
- Respetar, cumplir y obedecer todas las disposiciones del ordenamiento jurídico y las órdenes legítimas que, en la esfera de sus atribuciones, dicten los órganos del poder público.
- Respetar los derechos y garantías de las demás personas
- Honrar, respetar y obedecer a su padre, madre, representantes o responsables, siempre que sus órdenes no violen sus derechos y garantías o contravengan el ordenamiento jurídico.
- Ejercer y defender activamente sus derechos
- Cumplir sus obligaciones en materia de educación
- Respetar la diversidad de conciencia, pensamiento, religión y culturas.
- Conservar el medio ambiente
- Cualquier otro deber que sea establecido en la ley. (LOPNA. 2007, Págs.: 35–36).

Grosso modo, y a manera de mostrar algunos esfuerzos, necesarios para concretar la Paidoética, la Ley Orgánica para la protección de niño, niñas y adolescentes (LOPNA), constituye un documento de indispensable soporte teórico. El proyecto de una paidoética tendrá que pasar por las evaluaciones de las distintas ciencias e instituciones que conjuntan sus dimensiones teórico y prácticas sociales.

La Paidoética o ética para niños, niñas y adolescentes pudiera estar en concordancia con los ámbitos impulsados por Hans Küng (2006) en una suerte de adaptación y acoplamiento a los principios, fundamentos o razones de ésta. Así el autor citado, señala cinco ámbitos de problemas:

1. ¿Puede verdaderamente llegarse a una ética (Paido ética) que vincule a todos los niños, niñas y adolescentes a partir de las distintas religiones?
2. ¿Se deducen de esta base posibilidades para la solución de conflictos mediante la cooperación religiosa?
3. ¿Es posible formular principios ético – pedagógicos comunes, desde las instancias de las ciencias e instituciones congregadas?
4. ¿Qué concepciones y modelos se derivan para la práctica pedagógica en las escuelas?
5. ¿Qué concepciones y modelos resultan para el trabajo en comunidades, familias y Estado? (ob. Cit. Pág. 189)

La Paidoética constituye un ejercicio intelectual y humano de cara al futuro como programa de formación y comportamiento para la sana convivencia, la comunicación sin violencia, el respeto mutuo entre los distintos contextos congregados. Este proyecto ético – socio – educativo estará, necesariamente, inmerso en un marco de trabajo científico. Es necesario el trabajo científico de manera particular en cada una de las ciencias que forman la plataforma teórica y de manera integrada interdisciplinar y sistémica para dar respuesta a los problemas/conflictos. En el nomograma que se exhibe a continuación se aprecia en la figura del octaedro una conexión de nodos que se identifican con las diversas ciencias y enunciados que le dan soporte estructural al teórico a la idea de formular la ética para niños, niñas y adolescentes; la paidoética. La discusión que es necesaria entablar como explicación de la correspondencia entre vértices del octaedro es una dicacidad del autor en un intento por dotar a la paidoética de un sustento nocional, conceptual y categorial.



Ciencias conjuntadas
Nomograma N° 1: Diseño del autor

Con el ánimo de establecer el estatuto fundacional de la Paidoética el Nomograma N° 1 mostrado anteriormente, sirve de modelo teórico para describir y explicar los posibles elementos que en correspondencia nodal de las ciencias conjuntadas, aportan, cada una desde su esencia, puntos eidéticos para la base nomotética, conceptual y definicional de ésta. La metódica para desarrollar semejante homología se hace de la siguiente manera:

- Se toma cada una de las caras del octaedro
- Se establece la concomitancia entre los nodos ubicados en los vértices del octaedro
- En cada nodo – vértice se coordena una ciencia conjuntada
- Se toman los puntos (a juicio del autor) fundamentales de cada ciencia en relación
- Se fusionan o tejen contenidos constructores de los principios y fundamentos del objeto de definición intentado: La Paidoética.

A manera de ejemplo, se expone la cara integrada por la conexión: Sociología – pedagogía – teología.

En un primer intento se parte de la definición y función de cada una de estas ciencias. Se analizan sus elementos componentes y objetos de estudio, se seleccionan los puntos relevantes y finalmente se integran estos contenidos en una arquitectura parcial de la estructura general. Obsérvese; de manera sucinta y taxativa:

Sociología. (Responsabilidad de los profesionales de esta disciplina y de igual manera para las otras ciencias interrelacionadas en esta cara del octaedro).

Para Simmel, en Ferrater, J (2001). Diccionario de Filosofía, la sociología es “un estudio de las formas de socialización”, de modo que las diferencias entre la sociología y las demás ciencias históricas – sociales no consiste en su objeto, sino en el modo de considerarlo... la sociología es respecto a los cuerpos; en cuanto “teoría del ser social en la humanidad” determina lo que es realmente sociedad, “como geometría determina lo que constituye la especialidad de las cosas espaciales”. Además la sociología ha sido definida a menudo como “la ciencia de la sociedad”. Se ha entendido casi siempre por “sociedad” la sociedad humana. Hay diferentes orientaciones sociológicas: 1) La naturalista, que concibe la sociedad como un hecho natural y que a menudo aspira a tratarla con métodos que han mostrado su fecundidad en las ciencias naturales. 2) La llamada “científico – espiritual”, que considera la sociedad como una forma del “espíritu objetivo” y que la estudia por métodos de las tituladas “ciencias del espíritu”, “ciencias culturales” o “ciencias humanas”. 3) La “material”, que estudia aspectos concretos de las formaciones sociales, particularmente en sus desarrollos históricos. 4) la “formal”, que atiende a las formas de socialización, extrayendo de los contenidos de los hechos sociales “formas de relación” de los individuos entre sí; de grupos sociales entre sí y de individuos respecto a grupos.

Pedagogía.

Disciplina científica que estudia y elabora la metodología del proceso educativo. En el nomograma siguiente se compendia en períodos, representantes y aportes, proposiciones o hipótesis del proceso evolutivo de la pedagogía.

REPRESENTANTES PERÍODOS	PLANTEAMIENTOS/PRESUPUESTOS
<p>Desde: Antigüedad – Revolución Francesa (siglo XIX)</p> <ul style="list-style-type: none"> • J.J Rousseau • J.H Pestalozzi • F.W.H. Fröebel • L. Tolstoi • Ellen Key (1849 – 1926) • J. Dewey • E. Claparède • M. Montessori • O. Decroly • A. Ferrière • G. Kerschensteiner (1854 -1932) • A.S Neill • C. Freinet • F. Ferrer • I. Guardia • A. Vásquez • F. Oury • G. Méndel • A. Makarenko • B. Suchodolski 	<ul style="list-style-type: none"> • Estuvo regida por concepciones aristocráticas, que propugnaban modelos como la del ciudadano y el orador (Grecia Clásica) o el Santo y el Caballero (Edad Media). Con la Revolución Francesa se inició una reacción que se fue imponiendo a lo largo del siglo XIX (ascenso de la burguesía y revolución industrial), y concluyó con la formulación de los ideales democráticos en el ámbito de la educación, concretada en el movimiento de la escuela nueva (pedagogía reformista). En su fase inicial (romántica), inspirada en <i>Rousseau</i>, poseyó un carácter individualista, idealista y lírico. • En la segunda etapa, cuando se produce la sistematización de la tendencia y se recoge la influencia de la psicología evolutiva, tuvieron lugar los congresos de la liga reformista. • Creadores de la denominada “pedagogía activa”. • A la tercera etapa pertenecen experiencias tan diversas como la de los maestros – compañeros de Hamburgo (de tendencia literaria), la escuela Summerhill, de <i>A.S. Neill</i> (antiautoritaria). <i>C. Freinet</i>, que incluye una profunda reflexión sociopolítica, con puntos de contacto con la pedagogía socialista. En la corriente autoritaria sobresalen el español <i>Ferrer</i>, <i>Guardia</i>, fundador de la Escuela Moderna, que introducía métodos racionalistas y científicos con la finalidad de liberar a los alumnos de la ignorancia y la domesticación social. Algunos pedagogos de esta corriente a Freinet en su vinculación de problemas técnicos y socio – políticos (<i>Vásquez</i>, <i>Oury</i>), mientras otros como Méndel han conjugado las metodologías psicoanalítica y marxista para indagar los orígenes de la autoridad. • Por último cabe mencionar la pedagogía socialista, tendencia caracterizada por el análisis del papel desempeñado por el proceso educativo en la sociedad y que proponía una práctica pedagógica tendente a invertir el papel de la escuela y su significado político – social mediante la unión del trabajo material e intelectual y el fomento de una formación polivalente y multifacética. Dicha tendencia ha estado representada fundamentalmente por Makarenko y Suchodolski.

Fuente: Enciclopedia Visor (1999). Tomo 19
Nomograma Nº 2: Diseño Interpretativo. El autor.

Teología: (gr. *Theós*, Dios + logos, estudio). *f.* Ciencia que trata de Dios y de sus atributos y perfecciones. Estudio del problema de Dios y de la relación de este con el mundo de la realidad. Es una rama de la filosofía, es decir, una rama especial de la investigación filosófica que trata de Dios.

Divisiones de la Teología. Enciclopedia Visor. Tomo 23.

1. *Teología histórica*: Teología bíblica, patrística, historia de los dogmas y de la iglesia.
2. *Teología sistemática*: Dogmática, apologética o teología fundamental, teología moral, ascética y mística.
3. *Teología práctica o pastoral*: homilética, catequística, derecho canónico, liturgia y arqueología cristiana.

De interés para los fines fundacionales y conceptuales de Paidoética en general y la cara octaédrica: Sociología – Pedagogía – Teología, en particular, se apunta con diligencia reflexiva lo concerniente a: teología de la liberación, considerada como:

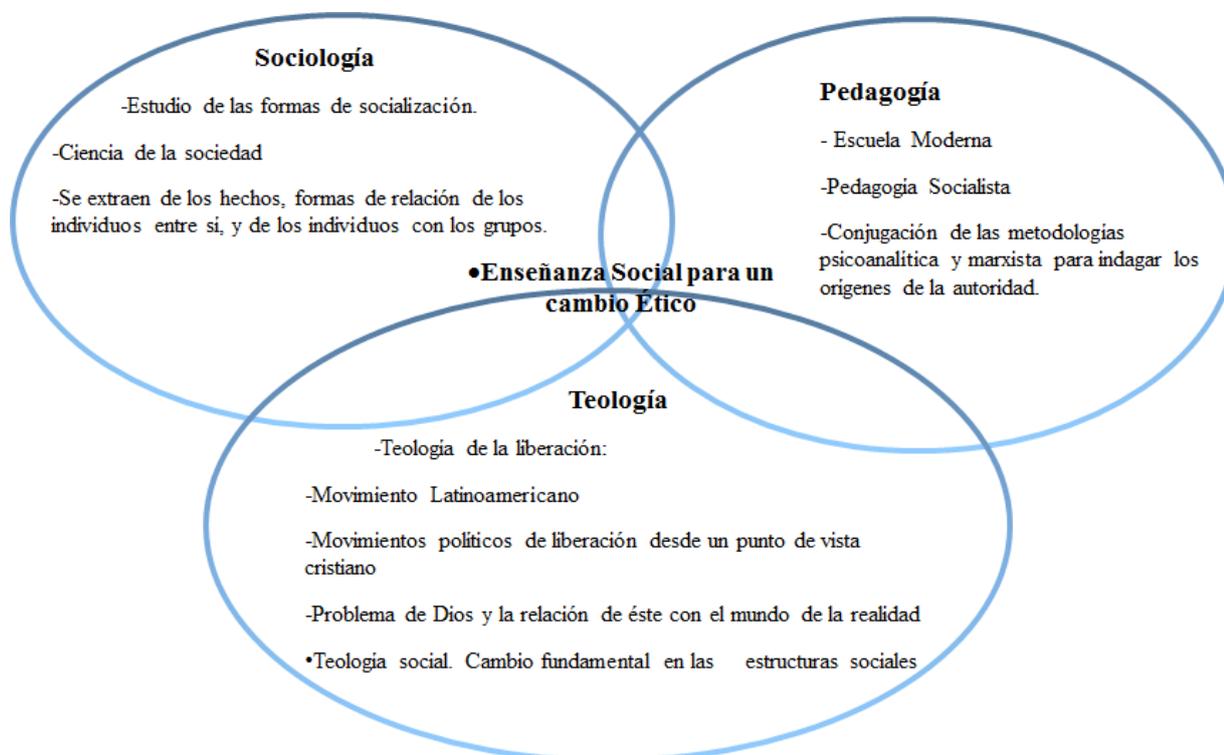
Movimiento eclesial nacido sobre todo en Latinoamérica, al compás, de las nuevas aperturas que significó el Concilio – Vaticano II, como una reflexión de la situación estructural de dependencia y esclavitud de aquellos países y de sus movimientos políticos de liberación, desde un punto de vista cristiano. (ob. Cit., pág.: s/n)

Y de la teología Social, considerada como una:

Corriente moderna de la teología ecuménica, acentúa los caracteres sociales del mensaje evangélico, en contraposición al individualismo religioso del siglo pasado, entendiendo más a las exigencias de la justicia social y promoviendo un cambio fundamental en las estructuras sociales, especialmente en los países de Tercer Mundo. (ob. Cit., pág.: s/n).

Con estas perspectivas (ideas y enunciados definicionales de la cara sociología – Pedagogía – Teología), el autor, muestra el cómo pudieran tomarse y afinarse elementos, objetos y puntos de considerable relevancia para progresar en la elaboración de la Paidoética, como un programa de ética para niños, niñas y adolescentes. En su propósito descriptor, éste, se apoya en una estructura similar a los diagramas de Venn, en la denominada Teoría de Conjuntos. A tal efecto se muestra simbólicamente la conformación alegórica de las ciencias fusionados en conjuntos.

Conjunción de ciencias.



Nomograma N°3. Diseño interpretativo. El autor.

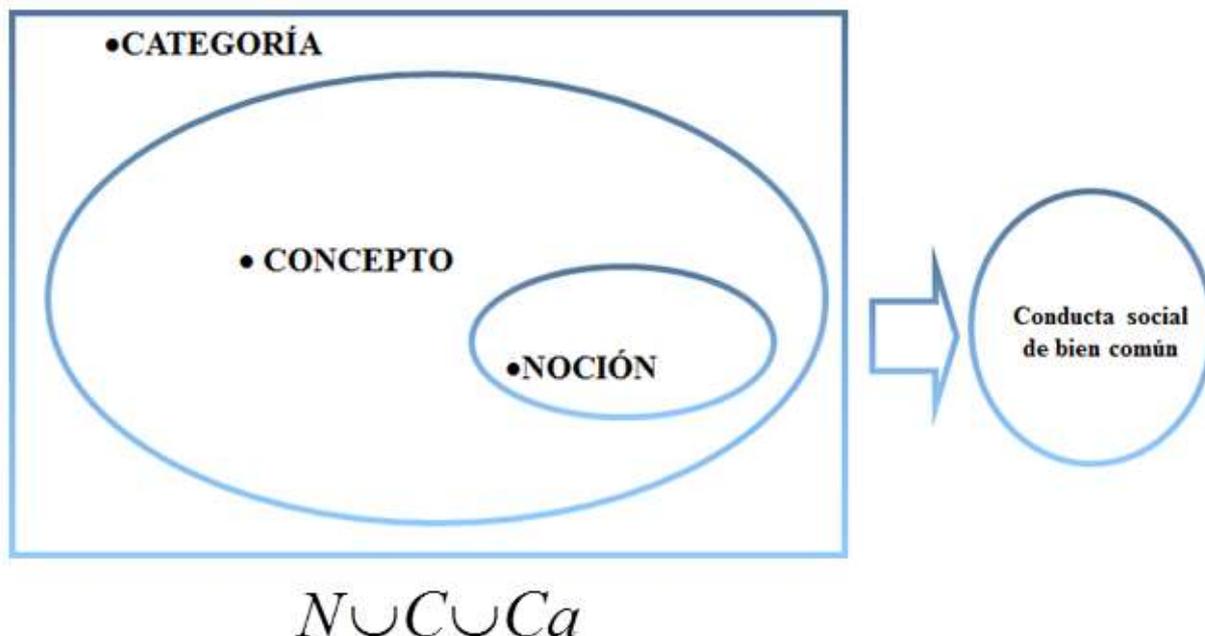
De forma análoga se procederá para el estudio y análisis de las características de las ciencias conectadas en otras caras del octaedro. De lo derivado y presentando como respuesta común o intersección inferida se compendiarán y se estructurarán las reglas y normas que le darán el marco teórico a la Paidoética.

En procura de consolidar el “universo del discurso” de Paidoética se establece un diagrama de *Venn* para relacionar lo que pudiera entenderse y manejarse como noción, definición concepto y categoría de ésta.

Simbólicamente

- Noción = N
- Definición = F
- Concepto = C
- Categoría = Ca
- Paidoética = P

PAIDOÉTICA (Universo del Discurso)



Nomograma N° 4. Diseño Interpretativo. El Autor.

La elaboración del epísteme (conocimiento) paidoético pudiera pensarse ligado a *Slash – ismo Nous*, (intelecto) / *Dianoia* (razón); como una correspondencia inicial idea – realidad. Un intento de eslabonar la cadena o recorrido polisémico nocional, conceptual y categorial de la palabra paidoética. Es decir, en discusión posterior y con el concurso de expertos involucrados y en el contexto de las ciencias fusionadas, se concluirá la naturaleza semántica de la palabra que recoge el sentido y objeto de estudio de esta elaboración. Determinar si la palabra paidoética es un híbrido, un neologismo, un eclecticismo, una conjunción interdisciplinar, una fusión verbal. Además, si constituye un paradigma (posiblemente a ser llamado paidoeticaista o paidoeticista).

La orientación que se asume para la elaboración de la Paidoética se ve revisada por el acto, *mutatis mutandi*, (cambiando lo que haya que cambiar), es decir, en su cartografía nomotética, ésta, eliminará elementos que considere de escaso interés conceptual, conservará aquellos que permiten instaurar la sana cohabitación humana, potenciará los que conduzcan a valorizar la educación, como “espíritu de concordia” y desarrollará todo punto conjuntado que garantice la existencia de las generaciones futuras. En este intento, se vinculará la racionalidad paidoética con la filosofía de los organismos internacionales encargados de vigilar, evaluar y planificar la educación para el siglo XXI. Esta acción organizacional pretende mantener una coherencia con los planteamientos de instituciones de vieja data en el tratamiento de situaciones educacionales en todo el planeta. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), destaca por su importancia y su amplitud de miras. Fue creada “con el fin de alcanzar, mediante la cooperación de las naciones del mundo, en los dominios de la educación, de la ciencia y de la cultura, los objetivos de paz internacional y de bienestar general de la humanidad, para los cuales se ha establecido la Organización de las Naciones Unidas y que su carta proclama”. (Larroyo, 1977. Pág. 763). El programa de una ética para niños, niñas y adolescentes (PAIDOÉTICA) se planificará y expondrá centrada en el espíritu, la moral y la enjundia existencial de este organismo. Una muestra de esfuerzo de cara a enfrentar con una herramienta dinámica y epocal la formación ética de las personas (niños, niñas) menores de doce años de edad y las personas mayores a los doce años y menores a los dieciocho años de edad (adolescentes). La Paidoética pudiese resultar una herramienta de tema recurrente, la educación ética para la paz.

Pero el afán y esperanza en su búsqueda y consecución, pudieran resultar insuficientes si las modernas pedagogías no muestran signos de innovación, interacción eficaz y sinceración de intención. En consecuencia, posible y nada desestimable esfuerzo resultan a la Paidoética. Proyecto pedagógico, ético, familiar, social, religiosos que desde la individual percepción científica de las ciencias convocadas, la concepción moral de las mismas, y en acción categorial conjunta, concentrar la esencia de ellas en un audaz estatuto nomotético mundial y trabajar en la formación de ese ciudadano que practique desde la infancia, adolescencia y vida adulta los principios y acciones de libertad, paz y justicia planetaria.

¿Cómo practicar la Paidoética?

Si algo pudiera resultar beneficioso para la familia en particular y la escuela y sociedad en general, sería el intercambio filosófico y conceptual de los contenidos leccionales de la Paidoética. Con los Consejos Comunales y más directo con los estudiantes en ejercicio académico de obligatorio cumplimiento como es el hecho del Servicio Comunitario del Estudiante; se vería la gran oportunidad de ejercitar y consolidar la intención formativa de esta herramienta. Para tal fin, como caso particular y en la Universidad de Carabobo, la Paidoética pudiera implementarse a través de la metodología empleada por la Dirección de Extensión y Servicios de la Comunidad (DESCO). Esta dirección, en cumplimiento de la Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior, “estableció un reglamento para tal fin y el cual aparece registrado en Gaceta Universitaria”, Trimestre 2006/CU – 367 de fecha 07 – 12 – 2005. En éste y en su metodología se contempla el artículo 5, en el que:

Se asume como metodología para el servicio comunitario, el modelo aprendizaje – servicio, entendido como el servicio solidario y protagónico, desarrollado por los estudiantes, destinado a cubrir necesidades reales de una comunidad, planificado institucionalmente en forma integrada con el currículo, en función del aprendizaje de los estudiantes. Este modelo garantiza interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y sinergia (Pág., 27)

De esta manera la Paidoética consigue en este instrumento oficial y en esta dirección particular una plataforma de soporte jurídico para su implementación y un autorizado y responsable brazo ejecutor. Pudiera ser, en atención a lo planteado anteriormente, parte de los proyectos de servicio comunitario que en conjunción con una filosofía holística pueda dar respuesta a la educación para el siglo XXI. En este sentido *Karan Singh* (1996). Informe a la UNESCO, establece premisas como:

- Las diferencias de raza y de religión, de nacionalidad y de ideología, de sexo y preferencia sexual, de condición económica y social deben ser replanteadas en el contexto más general de esa unidad fundamental.
- Hay que preservar la ecología del planeta.
- El odio y el sectarismo, el fundamentalismo y el fanatismo, la envidia y los celos, entre individuos, entre grupos o entre naciones, son nociones destructoras que debemos domeñar en el presente siglo. Hay que fomentar el amor y la compasión, la preocupación por el prójimo y la caridad, la amistad y la cooperación, ahora que muestra conciencia se despierta a la solidaridad planetaria. (Pág.: 271)

En estas premisas se advierten elementos relevantes que pudieran convertirse en puntos o elementos de dimensión significativa para la elaboración y formulación teórica de los fundamentos y principios de la Paidoética. Téngase en cuenta que la Paidoética, en todo tiempo debe ser considerada como un plan pedagógico – ético – social dirigido específicamente a la práctica, desarrollo y potencial moral del niño, niña y adolescente. Por la condición de los actores involucrados y de manera tan particular para un niño o niña, menor de 12 años de edad, el planteamiento paidoético presenta, condiciones axiológicas muy *sui – géneris*. Ética para niño, niña en edad escolar y en la etapa inicial, ética para el niño, niña en la etapa básica, ética para el adolescente. Momentos biológicos de vida bien diferenciadas y enmarcadas en intereses cronológicos complejos, de allí que el forjamiento de un programa, objeto de este ensayo, conlleve a un esfuerzo de dimensiones intelectivas de alta responsabilidad y de acendrado espíritu de amor y respeto por las condiciones humanas del otro. La potencia cognoscitiva racional dirigida a consolidar un ser holístico. Contemplador y contemplado sujeto que necesita aprender a vivir y ser vivido en la apremiante condición de existencia urgentemente necesaria para resguardar la sana convivencia planetaria. El tránsito niño – adolescente – adulto, desde la Paidoética, como ruta segura hacia la consolidación de esta aspiración humana, debe ser el *leit – motiv* del ansiado proyecto. El talante del nuevo hombre del siglo XXI debe ser de solidaridad, de justicia, de libertad, paz, amor, negociador, ambientalista, cooperativo, crítico, reflexivo, de sustantividad cognitiva, ser “SER”.

La agonística académica que envuelve al autor, lo lleva a la audacia intelectual o ignorancia sacra de plantearse como unidad operativa racional la base pedagógica y estratégica estimada desde la esfera de la Educación Matemática. Algo así como, ¿Es posible que desde la subyacencia de la matemática existan elementos eidéticos que facilitan la incorporación de valores humanos a la formación moral del sujeto niña, niño, adolescente? ¿Es factible establecer una correspondencia entre “la acción humana y el orden del mundo”, desde los singulares objetos de la Matemática? ¿Es probable establecer correspondencias estructurales entre ciertos comportamientos humanos y un nuevo modo de pensar desde la Matemática pendón ético de la Paidoética? ¿Es viable crear mediaciones entre economía y cultura, ciencia y libertad, sujeto y razón en el intento dialogal de reconciliación entre estas caras enfrentadas y desde la Matemática? ¿La Educación Matemática pudiera resultar en la Paidoética un programa de intervención educativa ética? ¿La propuesta de intervención pudiera estar centrada sobre la resolución de un problema como escenario – marco en la aplicación de la Paidoética Matemática? ¿La Paidoética Matemática pudiera ser un instrumento pedagógico para un nuevo modo de pensar?

Ahora, hagamos epojé, pongamos la Matemática en paréntesis. Esta digresión tiene razón en concordancia con los interrogantes últimos señalados. ¿Por qué? Observe algunas manifestaciones cognitivas de epistemes venidos de referencias teóricas como:

La relación de las matemáticas con la física. Una visión desde la física teórica del binomio física y matemáticas. Trabajo expuesto por López, M (2004) en las matemáticas y su entorno (Pág. 5 – 16). Resume su hipótesis señalando que:

Si existen diferencias entre el trabajo que realizan los físicos teóricos y los matemáticos... pero que de la misma manera se trata de enfoques complementarios y que la interacción entre ambas disciplinas ha resultado y sigue resultando provechosa para ambas partes (Pág.: 16)

De igual manera en la obra citada, Rosenbaum (2004), establece en sus consideraciones finales que:

Hemos aprendido a confiar más en la axiomatización matemática de nuestras teorías que en los prejuicios inducidos por nuestra experiencia antropomórfica diaria (Pág.:45)

¿Qué aportan como insumo literario ambas derivaciones?

La provechosa interacción disciplinar, por una parte, y por la otra, la utilidad práctica para cualquier planteamiento de sistemas de proposiciones de consistencia axiomática. ¿Cuáles pudieran ser los axiomas éticos que dieran consistencia proposicional a la Paidoética? ¿Qué es un axioma ético?

En trabajo de investigación de Enrique Marino, (ob.cit), se aprecian sus estimaciones sobre los tópicos de la matemática en la genética molecular. Allí expone las matemáticas en el análisis de bases de datos de secuencias nucleotídicas y peptídicas, consideraciones topológicas en la estructura del ADN. Este autor, a manera de conclusión, señala:

Es fácil suponer que en los próximos años, nuestro universo de fenómenos biológicos observables será mucho más amplio y complejo. Es claro que de nuestra capacidad para “observar los procesos biológicos a través de los ojos de la matemática” dependerá la plenitud con la que estos eventos sean entendidos. (Pág.:87)

Percepción crítica, la advertida por este autor, cuando en acto de reclamo intelectual apunta de la relevancia de los “ojos de la matemática” para captar en su esencia los procesos biológicos. Dupla, biología, matemática. Sea propicia la oportunidad para señalar que la Secretaria de la Organización de los Estados Americanos (OEA), en su Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico que data de la década de los años setenta, hace alusión a trabajos enmarcados en un híbrido disciplinar etiquetado como BIOMATEMÁTICA. En la monografía N°20, proveniente de este organismo internacional y de autoría del doctor Alejandro Engel (1978), en su apreciación sobre la meta básica de la ciencia moderna es:

Crear, en torno a los fenómenos reales, modelos que describen y puedan predecir el comportamiento de tales fenómenos. (Pág.:4)

De alto valor instrumental u operativo, lo que puede considerarse de la matemática, como una ciencia que facilita su esencia para convertirse en herramienta cognitiva de interés en la elaboración de modelos teóricos para interpretar y describir fenómenos reales. Por eso, al plantear la educación matemática como un derivado de la Paidoética, quiere indicarse que cabe la posibilidad, tras posiblemente grandes esfuerzos, que se puedan concebir, elaborar o formular modelos éticos a partir de la matemática que retrate la moral, comportamiento y creencias de los niños, niñas y adolescentes. Instrumentar la matemática como un eje personal como plataforma racional y dialógica para fomentar o propiciar la moral y las buenas costumbres. Un transversal sistema axiológico con anuencia cognitiva de la matemática.

Comentario aparte merece la ponencia de la orientadora Sandra Higuera (El Carabobeño, 15-11-2008, C-A, Pág. A-6), en la I Jornada Contra la Violencia y el Abuso Sexual Infantil, organizado por el Programa Prensa Escuela del diario El Carabobeño. En ella dijo:

Los educadores deben prepararse con relación al tema, ya que el problema que deviene de la violencia doméstica, de la pobreza, del desempleo, de la educación de los padres y de la falta de políticas certeras para abordarlo, se extiende a las comunidades... llamó a la Fiscalía a sensibilizarse, no para llevar a un niño o adolescente a juicio, sino para darle las herramientas para que supere la situación. Además deben crearse redes de apoyo con las escuelas y Consejos de Protección del Niño, Niña y Adolescente (Pág.:A6)

El escrito anterior se explica *per se*. La Paidoética puede ser la disciplina científica que en redes consolide las luchas socio – éticas en procura del bien común, del buen sentido, de la paz, justicia, libertad y amor tan requeridas en esta aldea global.

Finalmente, la matemática, desde su ámbito educativo, puede resultar un aliado idóneo, por ser su enjundia de naturaleza lógica y validez universal.

“SOMOS LO QUE HACEMOS” ¿Qué hacer por la Ética como culto Racional?

- ¿Construir puentes sociales entre los ambientes familia, escuela, sociedad y nación desde una perspectiva contractual contemporánea?
- ¿Consumar la asociación de los instrumentos y el sentido de los medios y los fines de los ambientes familia, escuela, sociedad y nación para replantear el hábitat socio – ético – cultural y pedagógico?
- ¿Hacer de la matemática un transversal sistema axiológico (eje)?
- ¿Producir modelos éticos a partir de la matemática para gestar en niños, niñas y adolescentes algoritmos morales de vida?
- ¿Elaborar en tiempos modernos el estatuto epistemológico del docente en Educación Matemática?
- ¿Formalizar una estrategia social desde la ética para niños, niñas y adolescentes (Paidoética) para sentar las bases morales de una colectividad tolerante y vivida sin signos de violencia?

“SOMOS LO QUE HACEMOS” (“Primera Ética”)

- a) Estudiar, si es posible desde la perspectiva de la educación Matemática, la gesta de valores como respuesta (presunta) a interrogantes actuales: ¿cómo volver a crear mediaciones entre economía y cultura? ¿Cómo reinventar la vida social y en particular la vida política, cuya descomposición actual en casi todo el mundo es el producto de disociación de los instrumentos y el sentido, de los medios y los fines? (Touraine, 2000). Estimación tomada en el marco teórico y conceptual (categorial) de lo que se alcance a construir como PAIDOÉTICA.
- b) Concebir y argumentar los principios y fundamentos de la paidoética.
- c) Enunciar Paidoética, cómo: Conjunto de estímulos éticos dados por una escuela, familia, nación, grupo racial, profesión u otra forma ambiental, que configuran en el educando un determinado modo de ser y pensar.
- d) A futuro. Consolidar en un programa postdoctoral, como objeto de investigación, la estructuración de la Paidoética como línea de investigación. Continuar trabajando con ella, como herramienta cognitiva hasta conseguir un estado intelectual, similar al de las “ciencias y tecnologías de la cognición (CTC); “un híbrido de diversas disciplinas interrelacionadas, y cada cual aporta sus intereses y preocupaciones propios” (Varela, 1998)
- e) Elaborar o formular modelos éticos a partir de la matemática que retrate la moral, comportamiento y creencias de los niños, niñas y adolescentes.
- f) Instrumentar la matemática como un transversal sistema axiológico (eje).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Almanaque Mundial 2008*. Editorial Televisa. México.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana. Ediciones UNESCO España.
- *Enciclopedia Visor* (1999). Tomo 19. Visor E.A.S.A. Argentina.
- Ferrater, J. (2001). *Diccionario de Filosofía*. Tomo II (E – J). Editorial Ariel, S.A. Barcelona. España.
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa, S.A. España.
- Jaeger, W. (2004). *Paideia*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Küng, H. y Kushel, K. (2006). *Ciencia y Ética Mundial*. Editorial Trotta. Madrid.
- *Ley Orgánica para la protección de niños, niñas y adolescentes*. Gaceta oficial extraordinario. N° 5859. Lunes 10 de Diciembre de 2007. Gaceta Oficial N° 38901. Miércoles 2 de Marzo de 2008.
- Maturana, H y Varela, F. (2004). *De Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Editorial Lumen. Argentina.
- Ramos, R y otros (2004). *Las matemáticas y en su entorno*. Siglo XXI editores. Argentina.
- Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. (1978). *Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Elementos de Biomatemática*. Serie de Matemática. Monografía N° 20. Editora Eva V. Chesneau. Washington, D.C
- Touraine, A. (2000). *Crítica de la modernidad*. Fondo de Cultura. Económica. México.
- Universidad de Carabobo. Rectoría. *Dirección de Extensión y Servicios a la Comunidad (DESCO)*. Valencia. Venezuela.
- Varela, F. (1998). *Conocer*. Editorial Gedisa. Barcelona. España.

Hannah Arendt y la filosofía de la educación.

Versión del artículo original de: INGER ENKVIST



La ya conocida **Hannah Arendt**, filósofa de cultura alemana y origen étnico judío, estudió latín, griego, teología con Jaspers, y con Heidegger filosofía. Con la llegada al poder de Hitler tuvo que exiliarse y pasó varios años en Francia; logró salir de Europa en el último momento y fue recibida en los Estados Unidos, donde desarrollaría una intensiva actividad intelectual. En el plano personal, tuvo una relación con el propio Heidegger, estuvo casada brevemente con Günther Stern y después, en el exilio en París, encontró al que sería su compañero y marido para el resto de su vida, Heinrich Blücher, un refugiado como ella, un ex comunista que ni siquiera había sacado el bachillerato pero que resultó un magnífico interlocutor para los temas políticos. No era de origen judío.

Hannah Arendt se interesa sobre todo por la teoría de la política, pero ya que sus escritos tratan de qué es ser humano, cómo funciona la convivencia social y qué es característico de la vida intelectual, en realidad se puede sacar de sus escritos *una filosofía de la educación*. Arendt no se preocupa por mantenerse dentro de tal o cual campo disciplinar porque su meta es comprender el mundo valiéndose de su propia mente. La palabra alemana que usa es *Selbstdenken*, el pensar por sí mismo, una expresión tomada de Lessing. En lo propiamente filosófico, Arendt cita en particular el pensamiento de Sócrates y Kant. Quiere mejorar el pensamiento más que enseñar tal o cual contenido. El punto de partida de una reflexión suele ser algún dato histórico y el resultado se caracteriza por la imparcialidad.

Arendt escribe dentro de la tradición occidental, y nada parecerle serle ajeno: la filosofía, la religión, la historia, la literatura, la etimología y en particular todo lo relacionado con la Antigüedad. También reflexiona sobre las revoluciones americana y francesa, el antisemitismo, el imperialismo, el nazismo y el comunismo soviético. Además, escribe una gran cantidad de artículos que comentan hechos políticos de relevancia, como la creación del Estado de Israel, el juicio a Eichmann, el mayo del 68 o la política norteamericana durante la guerra del Vietnam. Elaborará una antropología en *La condición humana* (1958).

"LA CRISIS EN LA EDUCACIÓN"

"La crisis en la educación" es un ensayo de unas 20 páginas publicado en *Entre el pasado y el futuro* (1954), y constituye el único escrito de Arendt dedicado exclusivamente a la educación. A los quince años de estar en los EEUU, y sin ser experta en la materia, Arendt ve claramente por qué se ha producido una crisis en la educación norteamericana:

- La influencia de la psicología y del pragmatismo ha dado origen a la idea de que es posible aprender a enseñar sin hacer referencia a lo que se enseña. Por eso, la formación de los futuros profesores subestima la necesaria preparación académica del profesor. Así, el profesor es despojado de la autoridad natural de quien tiene conocimientos, porque no los tiene.
- Se pretende que los niños pueden ser autónomos de los adultos. Se trataría de liberarlos como antes se había liberado a los obreros y a las mujeres. Esto es un error, sostiene Arendt, porque no están siendo oprimidos cuando se les educa, sino que están aprendiendo lo que necesitarán pronto, en su vida de adultos. Además, cuando la autoridad del profesor desaparece, la autoridad se desplaza, por lo común en beneficio del alumno con más voluntad de ejercer el poder sobre sus compañeros.
- Una nueva teoría sobre el aprendizaje dice que sólo puedes aprender lo que has, de algún modo, manipulado tú mismo. El aprendizaje, que en principio cae en el terreno de lo teórico, ha pasado a ser algo práctico. Y como lo inmediatamente constatable es que lo que los niños hacen mejor es jugar, la conclusión es que deben aprender jugando, con lo que desaparece la línea divisoria entre el esfuerzo, el trabajo y el juego.

Todo esto lleva a una práctica que no funciona, porque el mundo en que nacen los niños es viejo, sobre todo si se le compara con los propios niños. Estos, cuando aprenden, necesariamente aprenden cosas que ya existen. No pueden tener ningún conocimiento sobre el mundo previo a su nacimiento, por lo que han de aprender de otros. La educación significa, necesariamente, la conservación de lo elaborado. Los niños necesitan estos conocimientos, ya que su tarea, forzosamente, será de renovar el mundo manteniéndolo, adaptándolo y mejorándolo. En otras palabras, la conservación, la tradición y la autoridad dentro de la educación no tienen nada que ver con el conservadurismo político, y todo con el bienestar y la futura libertad y capacidad de actuar de los niños.

El sueño americano, para los inmigrantes del mundo entero, está íntimamente ligado a la idea de igualdad. Las ideas descritas arriba parecen colocar a todos en el mismo nivel. Sin embargo, en un país de inmigración, la escuela sirve también para mostrar a los niños inmigrados cómo funciona el nuevo país, y una pedagogía que no enseña cómo es el mundo no puede cumplir esa labor.

Arendt nos recuerda en *La condición humana* que los griegos solían referirse a los niños como "los nuevos". Y como lo son, necesitan ser guiados y ayudados. Compete a los adultos que los han traído al mundo orientarlos... y preparar al mundo para recibirlos. Según esta perspectiva, tener hijos es tener una responsabilidad tanto para con los niños como para con el mundo.

Los niños quedan insertos desde que nacen en una cultura preexistente y, por tanto, que no pueden elegir. La familia ha de adentrarlos en ese ambiente; de lo contrario quedarán a la deriva, sin anclaje. Sin embargo, dotados de una base sólida, serán después perfectamente capaces de aprender y apreciar otras culturas. En realidad, aprender otras maneras de pensar es característico de un ser humano desarrollado.

Por otro lado, lo humano está en constante renovación. No sólo estamos en el mundo, sino que somos el mundo; y con cada nuevo ser humano, el mundo cambia, constata Arendt en *El concepto de amor de San Agustín* (1929). Además, todos nosotros tenemos la capacidad de tomar iniciativas. Y, porque la vida es imprevisible, es importante el empleo de la promesa y el perdón. La promesa convierte el mundo en un lugar algo más previsible, y el perdón nos permite convivir luego de que se haya cometido una infracción. Las instituciones sociales como el matrimonio, la familia y la escuela funcionan sobre la base de las promesas, no todas explícitas, a resultas de lo cual dotamos de cierta estabilidad a la vida, tan sometida al cambio. En el mundo escolar, todo esto se puede traducir en la aceptación de ciertas reglas de conducta, así como en la posibilidad de redimir una conducta negativa y recuperar un examen suspendido.

Según Arendt, hay que transmitir a los nuevos el amor por el mundo. Sin sentir amor por el mundo, los hombres podrían destruirlo. Esta observación es especialmente importante si se piensa en la exigencia actual de que se enseñe a los alumnos a ser críticos. Arendt sostiene que el joven debe aprender a amar el mundo, para que, después, cuando sea adulto, lo critique con vistas a su mejora. Primero hay que dar tiempo a los nuevos a instalarse en el mundo; ya les pediremos después su colaboración.

En otras palabras, Arendt rechaza la politización de la enseñanza a pesar de que la política constituye el centro de su pensamiento. Arendt subraya que los hombres conformamos una pluralidad, y somos a la vez distintos e iguales. Somos iguales porque todos tenemos libertad de cambiar el mundo; y somos iguales porque hemos decidido serlo, a pesar de ser distintos. Para Arendt, la política es lo que permite esa convivencia de individuos iguales pero diferentes y libres.

Echando mano de la Grecia antigua, Arendt dice en *La condición humana* que para que funcione la vida en común tiene que haber límites. Para los griegos, la política tenía que ver con la ciudad, la *polis*; fuera de la *polis*, el ciudadano no tenía asegurado derecho alguno. La ley era lo que mantenía unidas a las personas que formaban parte de la *polis*. Infringir la ley era colocarse fuera de la *polis*, de ahí que la expulsión de la misma fuera un castigo apropiado. El que infringe la ley ha elegido dejar la comunidad. Los romanos concebían el Estado como un acuerdo legal entre los ciudadanos, y el que no honraba un contrato se colocaba fuera de la comunidad de las gentes honradas. Arendt no omite el hecho de que sólo los hombres libres eran considerados ciudadanos.

Esto nos lleva al gran problema de la sociedad moderna, que no es tanto combinar la igualdad con la libertad como combinar aquélla con la autoridad. En *Sobre la revolución* (1963), Arendt subraya que el profesor es el representante de una institución. Si el alumno acude a dicha institución para que le enseñen los fundamentos de la cultura, el hecho de que el profesor le exija cierto orden y esfuerzo no constituye una imposición o un ejercicio de autoritarismo. Ahora bien, el profesor puede perder la autoridad que le confiere el cargo de dos maneras: empleando la violencia o negociando con los alumnos. Arendt cree que el profesor no debe negociar para no colocarse en el mismo nivel que sus alumnos, a los que debe educar.

En *Sobre la violencia* (1969), Arendt analiza el estudiantil y otros movimientos de protesta entonces de actualidad. Destaca que la burocracia es el ejercicio del poder por parte de nadie, y que por ello puede generar violencia: por ejemplo, los estudiantes del 68 no tenían con quién discutir. Esta constatación se podría interpretar como una llamada a la conformación de unidades escolares no muy grandes, en las que todos se conozcan. Así, la responsabilidad se puede exigir y ejercer.

En conexión con las reivindicaciones a veces poco inteligentes de diferentes grupos de protesta, Arendt denuncia la curiosa pasividad de la mayoría, que se niega a ejercer el poder que tiene como tal y adopta el papel de observador, de modo que la mayoría pasiva se convierte en aliada de las minorías violentas. Comenta que ésa fue la manera en que llegó Hitler al poder.

PENSAR POR SÍ MISMO

En los textos sobre Kant y en el primer volumen de *La vida del espíritu* (1978) Arendt desarrolla sus ideas sobre lo que significa pensar. Estructura sus ideas en torno a las que encuentra en Kant y se detiene en el pensar por sí mismo, el colocarse en el lugar del otro y el estar de acuerdo con uno mismo.

Arendt considera fundamental, en el ejercicio de la facultad de pensar, la interrelación entre la percepción y la facultad de crear esquemas o imágenes. Nuestras facultades mentales nos permiten crear imágenes y comprender lo que algo sea. Lo que inicia el proceso de pensamiento es la vida misma, la experiencia y la observación, y es fundamental adecuar lo que se dice con lo que se observa. Arendt subraya la importancia de pensar por sí mismo para entender el mundo. La narración y la valoración son pilares en este pensar por sí mismo.

En cuanto al ponerse en el lugar del otro, nos permite no caer en el egocentrismo. Arendt apunta que Homero cantó tanto al héroe de los griegos como al de los troyanos, es decir, se mostró imparcial, y este dato merece ser destacado y relacionado con el avance griego hacia la filosofía y la ciencia. Arendt habla también de Sócrates y su búsqueda desinteresada de la verdad, y de los denostados sofistas, que a pesar de ser enemigos de Sócrates dejaron un valioso legado: la costumbre de dar vueltas a un argumento para barajar diferentes puntos de vista. Arendt considera que estas posturas son auténticas virtudes en política. Tanto Kant como Arendt se interesan por el pensamiento como actividad pública, como la costumbre de dar cuenta de actos y argumentos, por ejemplo, en un contexto político.

Turno ahora para la no aceptación de contradicciones en el propio pensamiento, que guarda relación con la aceptación de informarse, valorar los hechos y sacar las conclusiones correctas, por mucho que no nos agraden. Arendt se interesa por la facultad de juicio, y sostiene que se aprende a usarla más con la práctica que mediante la enseñanza.

Arendt distingue entre el saber y el pensar. Su interés se centra en éste, que a su vez presupone a aquél. Asimismo, se concentra en la comprensión. Cree que la vida es comprensión, y que para llegar a ella es importante valorar. Considera que el negarse a valorar es un defecto importante, una cobardía. En la vida diaria, todos tenemos que valorar lo que sucede a nuestro alrededor, así que es posible valorar. Además, si no fuéramos capaces de discernir el bien del mal, nuestro sistema jurídico sería impensable, porque presupone dicha distinción.

Llegados a este punto, podemos sacar algunas conclusiones para la educación según el pensamiento de Arendt. Arendt pone énfasis en los conocimientos históricos, literarios, lingüísticos, en una palabra, humanísticos; pero no como simple acumulación de datos, sino como generadores de comprensión y valoración de lo que supone ser humano. Cita una y otra vez las palabras de William Faulkner de que el pasado no está muerto y ni siquiera es pasado; también las de René Char: la cultura nos es legada sin testamento previo. Lo histórico es la base de la condición humana.

Se puede encontrar una reflexión concreta sobre el modo de operar del pensamiento en la propia obra de Arendt. Cuando, en 1961, Eichmann fue capturado en Argentina y llevado a Israel, Arendt pidió a la revista *New Yorker* que la mandara a Jerusalén para dar cuenta del juicio al que sería sometido. *Eichmann en Jerusalén* salió en 1963 con el subtítulo "*La banalidad del mal*", que generó no poca controversia. En ese libro, Arendt viene a ser un ejemplo de alguien que se informa y que elabora conceptos; que se coloca en el lugar del otro; y que no acepta la contradicción. Eichmann es un ejemplo de lo contrario.

Quizá lo más interesante es lo que dice Arendt de Eichmann como persona. Lo tiene por un hombre en todo mediocre. Un hombre no muy alto, pálido y sin rasgos distintivos, que habla con cierto tonito y se expresa a través de clichés. No parece sentir las cosas profundamente, tampoco sabe expresar su pensamiento de manera matizada, sino que recurre a frases hechas, aprendidas durante su juventud o tomadas de los periódicos. No da la impresión de ser una persona con una verdadera vida interior. Vive según reglas que no ha examinado, y parece que podría vivir igual sometido a otras, pues las opiniones aceptadas en su sociedad funcionan como una pantalla entre su conciencia y la realidad. No compara lo que se dice con lo que sucede. Si hubiera vivido en un Estado no criminal, es posible que no hubiera tenido un comportamiento criminal. Eichmann cumplió las leyes según su propia manera de ver porque consideraba que las palabras de Hitler tenían rango de ley, lo cual por otro lado era cierto. Rechaza toda valoración propia de los hechos.

Arendt concluye que Eichmann no sabe pensar y que se niega a valorar. No es tonto porque, evidentemente, sabe realizar las tareas diarias, pero no sabe verse a sí mismo desde fuera. El ejemplo más impresionante es que el policía israelí que conduce el interrogatorio previo al juicio intenta sonsacarle si se arrepiente pero no da con indicio alguno en tal sentido. Todo lo contrario: Eichmann considera que ha cumplido con las tareas que le han sido asignadas. Se jacta de los contactos que ha tenido con oficiales importantes. Lo que le corroe es que considera que tenía méritos para ascensos que no llegaron. O sea, que los propios oficiales nazis lo consideraron un mediocre. Todo esto lleva a que Arendt considere que Eichmann, más que profundamente malvado, es un ser muy limitado que no ha desarrollado su humanidad. No ha aprendido a ponerse en el lugar del otro. No entiende lo que pueda pensar el policía israelí que le está escuchando, o quizá le da lo mismo. Padece una suerte de autismo social. Eichmann no leía más que los periódicos y los documentos que tenía que leer en su trabajo. Así que tampoco por la vía de la literatura llegó a ver el mundo desde otras perspectivas.

LO REAL Y LO VERDADERO

En las dictaduras, los consejeros del dictador no se atreven a contarle los datos negativos. Así, el dictador puede resultar el último en enterarse de ciertas cosas. En los estados totalitarios, la mentira está ligada a la violencia, porque la única manera de hacer coincidir la mentira con la realidad es cambiar la realidad a través de la destrucción. Pero también existen mentiras en los Estados democráticos. En *The crisis of the republic* (1972), Arendt publica un artículo sobre los Papeles del Pentágono. El secretario de Defensa, Robert McNamara, pidió en 1967 a destacados expertos civiles y militares que analizaran por qué se habían cometido tantos errores en la guerra del Vietnam. El informe llegó a la opinión pública por varios artículos publicados en el *New York Times* en 1971. Para Arendt, los Papeles del Pentágono llegaron a ser una ocasión para reflexionar sobre el concepto de verdad, es decir, sobre la relación entre los datos y lo que se dice.

Arendt descubre dos nuevas variantes de la mentira. A la primera la llama de relaciones públicas. Los funcionarios del gobierno maquillan los datos no para confundir al enemigo sino para quedar bien ante sus propios conciudadanos. Durante la guerra del Vietnam, esto se convirtió en una rutina. Había personas que recogían datos verdaderos, pero no fueron escuchadas. Este tipo de mentira equivale a un autoengaño.

El segundo tipo de mentira fue muy utilizado por los consejeros inteligentes del presidente de los Estados Unidos que trabajaban con teorías o fórmulas. Trataron de ajustar la realidad a sus esquemas previos mediante la manipulación de los datos.

El efecto del empleo de estos dos tipos de mentira fue doblemente negativo para los Estados Unidos, subraya Arendt. Por un lado, los norteamericanos perdieron la fe en su propio gobierno; por otro, los norvietnamitas tomaban buena nota del descenso del apoyo a la guerra entre la población de su enemigo.

Arendt enfatiza el respeto por los datos. Dice en un ensayo que suele entrar a la primera clase del curso diciendo a los alumnos que no van a tener que vérselas con la teoría: quiere que los estudiantes lean documentos y reflexionen. El dar prioridad a una teoría puede llevar a la ideologización de la enseñanza, lo que vale tanto como decir al autoritarismo intelectual. Los textos históricos arrojan datos complejos e imprevisibles como la vida misma, lo cual los convierte en un buen material de estudio.

Para Arendt, el estudio debe centrarse en tratar de comprender lo que sucede en el mundo y, sobre todo, entrenar la facultad de valorar lo que sucede. Rechaza la corriente de pensamiento que dice que no se puede saber si algo es bueno o malo. Ella, como judía alemana, sabe perfectamente que hay cosas buenas y cosas malas. Llama realismo a la actitud respetuosa con la realidad y rechaza el uso de teorías que la deformen.

PALABRAS FINALES

No hay diferencia entre teoría y práctica en la obra de Arendt. En sus propios escritos destaca el respeto por los datos y la imparcialidad. Para sólo mencionar algún ejemplo, en *Hombres en tiempos de oscuridad* describe sin hostilidad la vida y obra de una serie de escritores, la mayoría de cuales son alemanes no judíos. El apartado dedicado al antisemitismo en *Los orígenes del totalitarismo* no viene a ser una defensa de los judíos, sino una explicación imparcial de su conducta como grupo a través de los tiempos. En *Escritos judíos* (2007), una antología, impresiona la imparcialidad con la que describe el conflicto entre judíos y árabes en Palestina.

Algunos comentaristas han intentado descalificar a Arendt como científica porque no trabaja con teorías previas y dentro de un campo disciplinar delimitado. Eso es cierto, porque su meta es otra y lo que quiere es fomentar la reflexión y la capacidad de elaborar juicios. Utiliza la historia de manera selectiva pero no caprichosa, y se opone radicalmente a la relativización de la verdad. Posiblemente el aspecto menos bien comprendido de su método de trabajo ha sido la imparcialidad. Las personas comprometidas con cierta línea no quieren creer que otra persona intente ser imparcial.

Resumiendo, ¿cuál es la filosofía de la educación de Arendt?

- Los niños necesitan ser enseñados y exigirles esfuerzos y una buena conducta no significa ser autoritario.
- Los maestros y profesores necesitan buenos conocimientos para poder enseñar y para cumplir su papel de líderes en la educación.
- La escuela constituye una mini sociedad y, como la sociedad de los adultos, tiene sus límites y sus reglas.
- La cultura, y en especial las humanidades, son la base de la educación porque nos permiten entender lo que es ser humano.
- Para aprender a pensar, es importante aprender a informarse y a formar conceptos, a colocarse en el lugar del otro y a valorar.
- El respeto por los datos y por la realidad constituye la base de la vida intelectual y social.

Finalmente, ¿cómo era Hannah Arendt en el trato personal? En su biografía de 1982, Young-Bruehl habla de ella como un genio para la amistad. Hasta el final de su vida quería reunirse con amigos cada noche para conversar. Como conferenciante, tenía una personalidad carismática. Como pensadora, se podría destacar su voluntad y capacidad de colocarse en el lugar del otro. Su amigo Jarret dijo que tenía "un sentido infalible para la calidad y la relevancia (...) un juicio infalible tanto para los asuntos artísticos como para los humanos" (en Young-Bruehl, p. 198).

La educación está muy necesitada de una teoría no psicologizante, y en la obra de Arendt no sólo se puede encontrar una crítica de la pedagogía de hoy, sino una teoría alternativa y unos ejemplos muy claros. Nos hacen falta.

El siguiente escrito, que presentado como un diálogo, nos llegó vía Facebook el 6 de enero de 2020 enviado por José Manuel Pineda. Consideramos pertinente incluirlo a continuación de la versión del artículo original de Inger Enkvist, "*Hannah Arendt y la filosofía de la educación*", porque exactamente trata de explicar un hecho de la realidad y cotidianidad venezolana de ese momento a la filosofía de la educación y a la posición política de Hannah Arendt. Creemos que es conveniente aclarar que la visión interpretativa del pensamiento de Arendt es responsabilidad del autor de dicho escrito así como los juicios que emite sobre la realidad social y política venezolana.

-¡Me llamaron, por fin!

-¿Sí? ¿Y qué te dijeron?

-Que mi pasaporte estaba listo.

-¡Qué genial!

-Sí. Tuve que pagarle a un gestor.

-¿Sí?

-Sí. Es que, si no, no lo podía conseguir.

-¿Y ya fuiste a buscar el pasaporte?

-Sí. Fui ayer.

-¿Y qué tal?

-Llegué temprano, pero ya había una fila gigante.

-¿Sí? ¿De cuántas personas?

-Como de ochenta.

-Supongo que tuviste que esperar horas ahí.

-No. Aproveché que una señora mayor me empezó a sacar conversación, y me fui metiendo, poco a poco, casi imperceptiblemente. Me ahorré como sesenta puestos.

-Pero eso está mal.

-¿Por qué?

-Es injusto con las personas que llegaron primero que tú.

-¿Qué te puedo decir? Si no eres vivo, si no eres avisado, no logras nada en esta ciudad.

-Pero saltarte sesenta puestos de la fila no es ser vivo ni avisado, es ser un pequeño imbécil.

-¿Por qué?

-Le estás robando tiempo a los demás, a los que se levantaron más temprano e hicieron su fila como debe ser.

-Gran cosa que les robé. Ni que los hubiese asaltado a mano armada.

-Igual hiciste mal.

-No. Mal hace Diosdado Cabello, Jorge Rodríguez, toda esa gente.

-Nadie dice que no. Pero tú, teóricamente, no pudieras criticarles nada.

-Estás loco.

-¿Nunca has leído a Hannah Arendt?

-¿Quién es Hannah Arendt?

-Fue una mujer que se dedicó a investigar, a observar y a escribir acerca del mal.

-¿Qué va a saber esa mujer acerca del mal, si nunca vivió aquí?

-¿Y qué crees? ¿Que el mal se inventó en Venezuela?

-Pareciera. Aquí todo el mundo te quiere pasar por encima.

-Lo mismo que hiciste tú con la gente de la fila.

-Es que, si no te adaptas, te mueres.

-Sí y no. Sobre eso, precisamente, fue que escribió Hannah Arendt.

-Ajá. Cuéntame sobre ella.

-Hay que poner un poco el contexto. ¿Sabes lo que fue el holocausto?

-Claro. La gran matanza de judíos que hizo Hitler.

-Claro. Hitler es el nombre que nos suena, el primero que se nos viene a la mente. Pero él no estuvo solo. Él no agarraba personalmente a los judíos uno por uno, los encerraba en cámaras de gas y los mataba. Hubo mucha, mucha gente que trabajó para él.

-¿Y por qué se prestaron a eso?

-Quizás porque no querían llevarle la contraria a Hitler, quizás porque pensaban que o te adaptabas o te morías.

-Es distinto. El holocausto fue monstruoso, saltarse sesenta puestos de una fila no lo es.

-Depende. ¿Sabes quién fue Eichmann?

-Ni idea.

-Fue uno de los grandes planificadores del holocausto.

-¿Y qué pasa con él?

-Que, años después del holocausto, a él lo enjuiciaron.

-¿Por el holocausto?

-Nooooooo. Por vender imitaciones de Cocosette en el metro.

-¿De pana vendía imitaciones de Cocosette en el metro?

-Obviamente fue por el holocausto, idiota.

-¿Y qué pasó en ese juicio?

-En ese juicio, precisamente, estuvo presente Hannah Arendt, de quien te hablé, la mujer que escribió acerca del mal.

-¿Y qué dijo?

-Una de las cosas que le llamó la atención fue el hecho de que, cuando iban a meter a Eichmann en la sala de juicio, ella se esperaba ver a una especie de monstruo de mirada sombría, tipo los malos de las películas de Marvel.

-Me lo imagino así tal cual.

-Para nada. Eichmann era un tipo cualquiera, insignificante, de apariencia inofensiva, con lentes, el típico viejo con pinta de pana que daría clases en la Simón.

-¡Pero si era un maldito!

-¡Claro que era un maldito! Pero, al final, era una persona cualquiera, como tú o como yo.

-No, como yo no. Yo no soy un sádico, como era ese tipo.

-¿Y quién te ha dicho que Eichmann era un sádico?

-¿No fue uno de los responsables del holocausto?

-Sí. Pero no lo hizo por sadismo. Él no era un tipo que gozara viendo sufrir a los demás.

-Entonces, ¿por qué lo hizo?

-Porque él creía que estaba haciendo lo correcto.

-¿Cómo va a ser correcto matar millones de judíos?

-¿Cómo va a ser correcto saltarse sesenta puestos de una fila?

-Es muy distinto.

-Lo es, pero, a la vez, no lo es.

-Suenan todo tan raro.

-Hannah Arendt decía que la gente no hace el mal porque se levanta un día y dice: “¡Qué maravilloso día! ¡Hoy me provoca ser un maldito y causar daño por ahí!”.

-Entonces, ¿por qué la gente hace el mal?

-Porque no se detiene a pensar. Porque es más fácil y cómodo dejarse llevar por las circunstancias.

-Esa Hannah Arendt estaba equivocada. La gente es mala y ya.

-Dime alguien que sea malo.

-Un motorizado malandro, por ejemplo. De esos que van echando tiros por ahí, asaltando y matando gente.

-Es un buen ejemplo.

-Ese motorizado es malo y ya.

-Claro que es malo, pero no es malo porque tiene un “germen del mal”, o algo así. Es malo porque se deja llevar por las circunstancias y no se detiene a pensar.

-¿Qué quieres decir?

-Ese motorizado piensa que es injusto que haya nacido pobre.

-¿Y no es injusto?

-Claro que es injusto, pero él, en su cabeza estúpida, está convencido de que esa injusticia, su injusticia, es la única injusticia que hay.

-No entiendo.

-Para él, su única misión en la vida es dejar de ser pobre, no importa cómo, no importa a quién le pase por encima.

-¿Y por qué no trabaja y sale adelante?

-Ése es, precisamente, el punto. Él ve, desde niño, que, en su barrio, la gente respeta y teme a quien tiene un arma y va echando tiros por ahí, como un imbécil. Él ve que quienes trabajan honradamente no llegan muy lejos, o los matan para quitarles lo poco que pudieron ganar trabajando.

-Entonces está convencido de que trabajar no sirve de nada.

-¡Exactamente! Él llega a la conclusión de que sólo hay depredadores y presas, y nadie quiere ser presa, nadie quiere ser la víctima.

-¡Que mal!

-Claro que ¡que mal! Porque él, con tal de cumplir su deseo de no ser presa ni víctima, va haciendo sus propias injusticias, matando gente, robando cosas, secuestrando, destrozando familias, haciendo daño, haciendo que las víctimas sean los demás.

-¿Pero él sabe que hace daño?

-Claro que lo sabe, pero su mente, por no querer pensar, sólo está programada para lograr su objetivo. Lo mismo le pasó a Eichmann.

-¿El del holocausto?

-Sí. Él sólo obedecía órdenes y tenía el objetivo de cumplir esas órdenes. Estaba convencido de que matar judíos era normal, de que era su misión, de que era lo correcto.

-¿Y qué me dices, por ejemplo, de Maduro, de Diosdado, de Jorge Rodríguez? No me vas a decir que son unos santos de la caridad.

-No son unos santos de la caridad, pero sucede lo mismo que con los motorizados malandros.

-¿En qué sentido?

-A la alta cúpula del chavismo sólo le interesa un objetivo.

-¿Destrozarnos la moral y arrebatarnos toda la alegría y las ganas de vivir?

-No. No creas que Diosdado, cuando está sentado en su sillón de terciopelo, tomando su cognac, se frota las manos pensando: “Ja,ja,ja. Cómo gozo con la gente que se muere en una fila para comprar leche”.

-¿Entonces?

-Su único objetivo es conseguir dinero. Es el único objetivo del chavismo. Y, para conseguir dinero, no les importa pasar sobre quien sea. Para ellos el bien es enriquecerse y darles una vida de lujos a sus familiares. Para Diosdado, la sonrisa de su hija, cuando recibe un helicóptero nuevo, vale todo, aunque ese “todo” signifique que miles de personas se mueran, literalmente, de hambre.

-¿Y por qué nadie hace nada?

-Porque al gobierno le conviene que la gente haga el mal. Y la gente, como si le siguiera el juego al gobierno, hace el mal.

-Yo no hago el mal.

-Claro. Por eso te saltas sesenta puestos de la fila.

-Pero es que no soy yo, es lo que tenía que hacer. Es la circunstancia la que me obliga a...

-...

-¿Me estás diciendo que yo...

-...

-...soy como un Eichmann en miniatura?

-¡Exacto! A esa conclusión es a la que llega Hannah Arendt.

-¿Y ella cómo sabe, si ni me conocía?

-No contigo específicamente, imbécil. Se refería a las personas normales. No todas somos malas, pero el mal es más cotidiano y común de lo que creemos. Es sólo que, precisamente por ser tan cotidiano y común, muchas veces no lo vemos, porque creemos que estamos haciendo lo correcto.

-Ya lo veo más claro.

-Cuando nos copiamos en un examen, o cuando sacamos una chuleta para sacar mejor nota, estamos siendo tan corruptos como Diosdado o como Maduro.

-¿Y eso en qué beneficia al gobierno?

-Mientras más gente mala, más miedo y tristeza. Mientras más miedo y tristeza, más desánimo. Mientras más desánimo, más nos rendimos y asumimos que las cosas se quedarán así para siempre.

-¿Y es que no se quedarán así para siempre?

-No es por darte ánimos, pero Eichmann un día estaba firmando órdenes para ejecutar a miles de judíos y, al otro, estaba siendo ahorcado, como un perro. Todo cambia.

-Pero el mal queda.

-Siempre que la gente no quiera pensar, el mal estará ahí, siempre tentando, siempre al acecho.

-No debí saltarme la fila, ¿verdad?

-Exacto. Saltarte la fila, o ese tipo de cosas, te convierten en un pequeño chavista al que no le importa saltar sobre los demás para obtener un beneficio.

-Bueno. Lo importante es que tengo mi pasaporte.

-Claro. Pero, si vas a emigrar con esa mentalidad, mejor quédate aquí, que estás en tu elemento.

T.M.

Algunos elementos trascendentales en el modo de pensar la filosofía en el siglo XXI.

Cansancio, depresión, videonarcisismo: Los efectos de la pandemia según Byung-Chul Han.

El destacado filósofo surcoreano analizó en un ensayo los efectos del coronavirus en nuestro tiempo. Para él, la pandemia ha venido a agudizar males endémicos de las sociedades neoliberales, como el cansancio, la excesiva preocupación por la imagen y la depresión.

Versión del artículo original de PABLO RETAMAL N.

TOMADO DEL BLOG La Tercera – 21 de marzo de 2021



Es quizás uno de los pensadores más destacados de nuestros tiempos. Nos referimos, por cierto, al surcoreano Byung-Chul Han (1959). Sus postulados adquieren una relevancia capital a la luz de lo que ocurre en estos días, en que la pandemia del coronavirus ha alcanzado y superado todos los récords en muchos países del mundo.

Para el filósofo asiático, lo que hay que entender es que el virus hace que resalten con más fuerza los males de la sociedad existentes antes de la pandemia. En ese sentido, en un breve ensayo que publicó en el diario español El País, habló de que la mayor sensación de cansancio es de lejos lo más notorio.

“De un modo u otro, todos nos sentimos hoy muy fatigados y extenuados. Se trata de un cansancio fundamental, que permanentemente y en todas partes acompaña nuestra vida como si fuera nuestra propia sombra. Durante la pandemia nos sentimos incluso más agotados que de costumbre. Hasta la inactividad a la que fuerza el confinamiento nos fatiga. No es la ociosidad, sino el cansancio, lo que impera en tiempos de pandemia”.

Pero el autor de *La sociedad de la transparencia* cree que este cansancio es algo que ya viene de antes, y la clave para entenderlo, es la autoexigencia que los seres humanos se han puesto como norma en las sociedades neoliberales.

“Lo que caracteriza al sujeto de esta sociedad, que al verse forzado a rendir se explota a sí mismo, es la sensación de libertad. Explotarse a sí mismo es más eficaz que ser explotado por otros, porque conlleva la sensación de libertad”, dice Han.

Otro punto importante para el filósofo, es la pérdida de los rituales que la presencialidad tenía habituados a los seres humanos. “Los rituales generan una comunidad sin comunicación, mientras que lo que hoy predomina es una comunicación sin comunidad”, escribe.

Aunque en el fondo, para él es una muestra más de que el virus exacerba un mal ya existente. En este caso, lo que él ha calificado como “la permanente escenificación del ego” en nuestras sociedades.

“El virus acelera la desaparición de los rituales y la erosión de la comunidad. Se eliminan incluso esos rituales que aún quedaban, como ir al fútbol o a un concierto, ir a comer a un restaurante, ir al teatro o al cine -argumenta Han-. La distancia social destruye lo social. El otro se ha convertido en un potencial portador del virus con el que tengo que mantener la distancia”.



VIDEOCONFERENCIAS Y LA PREOCUPACIÓN POR LA IMAGEN

En esta cuerda, Han se muestra crítico de la comunicación digital, acaso la única forma que el mundo ha podido encontrar para seguir adelante. Su principal blanco son las videoconferencias, las cuales han generado lo que él califica como “Videonarcisismo”, o una exagerada preocupación por la imagen. Justo en una época donde antes de la pandemia existía una fiebre por las selfies y una exaltación icónica.

“El videonarcisismo tiene unos efectos secundarios absurdos: ha provocado un auge de las operaciones estéticas. Ver en la pantalla una imagen distorsionada o borrosa hace que las personas empiecen a dudar de su propio aspecto -plantea-. Cuando la pantalla tiene buena definición percibimos de pronto arrugas, caída progresiva del cabello, manchas cutáneas, bolsas lagrimales u otras alteraciones cutáneas poco estéticas...El espejo digital hace que la gente caiga en una dismorfia, es decir, que preste una atención exagerada a posibles defectos en su aspecto corporal”.

En ese sentido, retoma el concepto del cansancio, y plantea que -como efecto del virus- la comunicación digital es otro factor que agota (aún más) a las personas. “La comunicación digital nos extenua muchísimo. Es una comunicación sin resonancia, una comunicación que no nos da la felicidad. En una videoconferencia, por motivos puramente técnicos, no podemos mirarnos a los ojos. Clavamos la vista en la pantalla. Nos resulta agotador que falte la mirada del otro”.

Por eso, Han aboga porque se tome conciencia de lo importante de la comunicación presencial, el cara a cara, por sobre las pantallas. “Ojalá la pandemia nos haga darnos cuenta de que ya la mera presencia corporal del otro tiene algo que nos hace sentir felices, de que el lenguaje implica una experiencia corporal, de que un diálogo logrado presupone un cuerpo, de que somos seres corpóreos”.



BYUNG-CHUL HAN. CRÉDITO FOTO: ELISENDA PONS.

LA DEPRESIÓN, EL SÍNTOMA DEL CANSANCIO

Un síntoma principal que Han sitúa dentro la “sociedad del cansancio”, es la depresión, agudizada, a su juicio, justamente por la ausencia de relaciones interpersonales presenciales. “Durante la cuarentena, sin contacto social, se agudiza la depresión, que es la auténtica pandemia del presente”, dice el pensador.

Pero, y vuelve a su punto, la depresión es otro síntoma de una sociedad que ya venía cansada, y que la pandemia solo la hecho más evidente.

“La depresión es un síntoma de la sociedad del cansancio -dice el surcoreano-. El sujeto forzado a rendir sufre de síndrome del desgaste profesional (en inglés, *burnout*) desde el momento en que siente que ya no puede más. Fracasa por culpa de las exigencias de rendimiento que se impone a sí mismo. La posibilidad de no poder más le lleva a hacerse autorreproches destructivos y a autoagredirse. El sujeto forzado a rendir pelea contra sí mismo y sucumbe por ello. En esta guerra librada contra sí mismo, la victoria se la lleva el desgaste laboral”.

Y como una expresión de aquello, Han cita el aumento que han tenido los suicidios en su país. “Desde que estalló la pandemia, el índice de suicidios ha aumentado en Corea vertiginosamente. Parece ser que el virus es un catalizador de la depresión. Sin embargo, a nivel global aún se sigue prestando demasiada poca atención a las consecuencias psíquicas de la pandemia”.

Pero no todo está perdido. Para Byung-Chul Han, la crisis sanitaria es una oportunidad para resetear nuestra forma de vida, y de esta manera poder salir del cansancio endémico del que hacía alusión, ya que el virus de alguna manera sobrecarga la sociedad del cansancio, convirtiéndolo en un virus del cansancio.

“El virus es asimismo una crisis en el sentido etimológico de crisis, que significa “punto de inflexión”: al hacernos un apremiante llamamiento a cambiar nuestra forma de vida, también podría causar la reversión de esta precariedad. Solo podremos conseguirlo, eso sí, si sometemos nuestra sociedad a una revisión radical, si logramos hallar una nueva forma de vida que nos haga inmunes al virus del cansancio”.

LOS RASGOS INÚTILES DE LA EVOLUCIÓN

Por: **JAVIER YANES** - @yanes68

Elaborado por Materia para OpenMind



En su obra *Cándido*, Voltaire ridiculizaba la idea de que todo en nuestro mundo ha sido creado para el mejor fin posible. “Observen que las narices se han hecho para llevar gafas, por eso usamos gafas”, decía su personaje, el profesor Pangloss. Lo que el autor francés discutía desde el punto de vista filosófico en el siglo XVIII adquirió un significado científico en el XIX, cuando **Charles Darwin** y **Alfred Russell Wallace** publicaron la **teoría de la selección natural**.

Según aquella primera visión de la evolución biológica, todos los rasgos de las especies servían, como las narices de Pangloss, para un propósito ventajoso. Pero en la segunda mitad del siglo XX, el biólogo evolutivo **Stephen Jay Gould** introdujo la idea de que **no todo en la evolución aparecía con un fin concreto**, o que la utilidad podía aparecer posteriormente, como con las gafas de Pangloss.

Repasamos cinco tipos de rasgos que hoy resultan en apariencia inútiles desde el punto de vista de la selección natural, pero cuya aparición se explica por distintos mecanismos de la evolución.

ÓRGANOS VESTIGIALES: EL COXIS.

Los humanos tenemos cola, aunque no se note a simple vista. El coxis es una pequeña extensión de la columna vertebral formada por entre tres y cinco vértebras, a veces fusionadas. Después de 15 millones de años, no nos hemos librado de los restos de este órgano que en otros animales ayuda a la marcha y al equilibrio.

Los científicos se refieren a esto como **vestigialidad, residuos de un órgano que en otra época de nuestra evolución servía a un fin**, pero que ya no. Otro ejemplo es el músculo erector del pelo, que en otros animales ayuda a mantener el calor y que a los humanos sólo nos pone **la piel de gallina**.

Casos más curiosos son **la plica semilunaris** y **el tubérculo de Darwin**. La primera es una telilla rosada en la comisura del ojo que es el resto del tercer párpado o membrana nictitante de otras especies, y el segundo es una protuberancia en el borde de la oreja presente en algunas personas y que, según escribió Darwin, es el vestigio de las orejas puntiagudas de los primates.

Los órganos vestigiales abundan en la naturaleza. Serpientes como boas y pitones poseen espuelas en la pelvis, restos de sus antiguas patas. Pero según el biólogo evolutivo David Lahti, la vestigialidad es un paso de la evolución hacia la pérdida total: **“todos los rasgos llegarán a desaparecer si no tienen una función”**, señala.

DERIVA GENÉTICA: EL PELO ROJO.

¿Por qué en Irlanda es tan frecuente el pelo rojo? Según la teoría darwiniana, los irlandeses deberían obtener alguna ventaja del color capilar. Pero, no parece que sea así. A comienzos de los años 30, el genetista Sewall Wright propuso que algunos rasgos no responden a la selección natural, sino que proceden de antepasados que los poseían, sin que ello ofreciera ninguna ventaja. Esto se conoce como **deriva genética**.

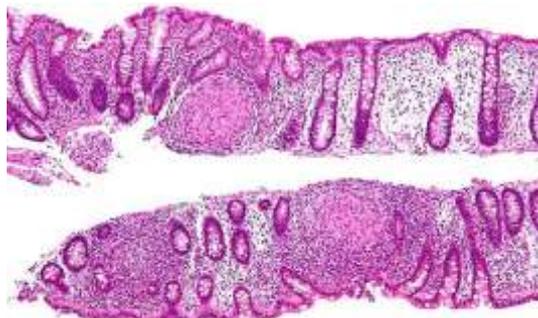
El caso más citado es **el cuello de botella poblacional**: cuando una época de condiciones duras diezma una población, **los supervivientes pasan a sus descendientes rasgos que no son ventajosos ni desfavorables**; simplemente, ellos sobreviven y casualmente los poseen. Llevado al extremo, se produce **el efecto fundador**, lo que explicaría la abundancia de **personas pelirrojas** en una isla como Irlanda. Los habitantes del atolón de Pingelap, en la Micronesia, no obtienen ninguna ventaja de la acromatopsia o ceguera a los colores, sino que proceden de antepasados que presentaban esta anomalía.



EL EFECTO FUNDADOR EXPLICARÍA LA ABUNDANCIA DE PERSONAS PELIRROJAS EN UNA ISLA COMO IRLANDA.
CRÉDITO IMAGEN: DUSDINCONDREN.

AUTOESTOPISMO GENÉTICO: LA ENFERMEDAD DE CROHN.

Ningún rasgo resulta más inútil que la propensión genética a padecer enfermedades. ¿Por qué tras millones de años de evolución seguimos arrastrando esas cargas genéticas? En 1974, los biólogos John Maynard Smith y John Haigh observaron que **en ocasiones un gen neutral se propaga al ir asociado a otro que sí es favorecido por la selección natural**, a lo que aplicaron el término “**autoestopismo**”: el gen neutral viaja a costa del gen favorable. Esto sucede porque ambos se encuentran muy próximos en el genoma. Al transmitirse la ventaja a la descendencia, se hereda también otro gen que puede incluso ser perjudicial.



LOS PACIENTES DE CROHN TIENDEN A POSEER UNA VARIANTE DE UN GEN QUE AUMENTA LA ABSORCIÓN DE UN NUTRIENTE LLAMADO ERGOTIONEÍNA. CRÉDITO IMAGEN: NEPHRON.

Este puede ser el caso de **la enfermedad de Crohn**, una dolencia intestinal. Los pacientes tienden a poseer una variante de un gen que aumenta la absorción de un nutriente llamado ergotioneína. Según una hipótesis, esta forma habría aparecido en el Neolítico con el desarrollo de la agricultura, que redujo la cantidad de ergotioneína en la dieta; pero indisolublemente ligados a este gen beneficioso, se propagaron otros responsables de la susceptibilidad a la enfermedad de Crohn. Se han propuesto casos similares para genes relacionados con **enfermedades autoinmunes o trastornos mentales**.

EXAPTACIONES: LA RISA.

Del mismo modo que los humanos hemos encontrado a nuestra nariz una función útil para sostener las gafas, a veces la evolución ha asignado papeles alternativos a órganos que ya existían. En 1982, Jay Gould y la paleontóloga Elisabeth Vrba acuñaron el término exaptación para referirse a este fenómeno.

El caso más citado es **el plumaje de las aves**. Las primeras plumas aparecieron en los dinosaurios que eran incapaces de volar, por lo que su función era posiblemente la regulación térmica o la atracción sexual. Sólo después se convirtieron en una herramienta esencial para el vuelo.

Entre los ejemplos de exaptación destaca algo que los humanos empleamos a diario, pero cuya función aún es motivo de debate. Algunos científicos proponen que **la risa, surgida en los homínidos entre 4 y 2 millones de años atrás como un mecanismo de contagio emocional**, fue después adaptada para darle otras funciones más complejas, desde servir como parte de la conversación hasta utilizarla con fines agresivos.

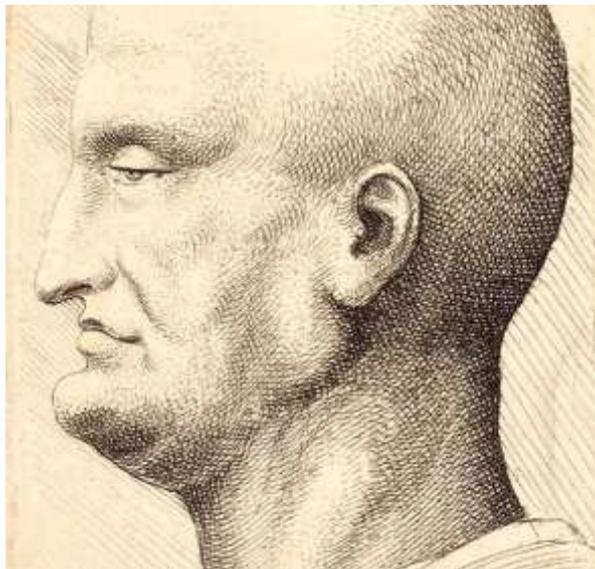


LA FUNCIÓN DE LA RISA ES MOTIVO DE DEBATE. CRÉDITO IMAGEN: POISON_LVY.

ENJUTAS EVOLUTIVAS: LA BARBILLA.

En 1979, Jay Gould y Richard Lewontin escribían un influyente ensayo en el que cuestionaban la supremacía absoluta de la selección natural. Usaban como metáfora las enjutas o pechinas de la cúpula de la Basílica de San Marcos, en Venecia, que parecían diseñadas para acoger los mosaicos. En realidad era al contrario: la decoración se adaptó a un elemento estructural necesario.

Así, Jay Gould y Lewontin definían las enjutas evolutivas, rasgos que no surgieron por selección natural, sino como subproductos de otros. Las enjutas pueden ser exaptativas si adoptan una función; por ejemplo, el raciocinio humano no surgió para desarrollar teoremas. Algunos científicos sostienen que **el mentón humano es una enjuta surgida de la reducción de las mandíbulas**. Otro caso es el color de la sangre: no hay ventaja en que sea roja, es una consecuencia de la estructura de la hemoglobina, necesaria para transportar el oxígeno.



ALGUNOS CIENTÍFICOS SOSTIENEN QUE EL MENTÓN HUMANO ES UNA ENJUTA SURGIDA DE LA REDUCCIÓN DE LAS MANDÍBULAS. FUENTE IMAGEN: UNIVERSITY OF TORONTO WENCESLAUS HOLLAR DIGITAL COLLECTION.

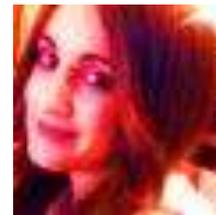
La educación es un derecho natural y social de todo ser humano, desde los años iniciales de su vida.

“Las aulas SUPERPOBLADAS no permiten una buena ENSEÑANZA”.

Autor: ALMUDENA ORELLANA

Cofundadora del Proyecto educativo Bosque de Fantasías, escritora creativa y redactora jefe.

TOMADO DE: Noticias y Blog.



En los últimos tiempos uno de los problemas de la educación que más se presenta y del que menos se suele hablar es el de la **existencia de aulas masificadas**. Esto se suele dar en muchísimos centros, ya sea por falta de profesores, por falta de aulas o por una mala gerencia escolar, pero lo cierto es que es un problema que afecta tanto a los profesores como a los alumnos, pues el hecho de que el número de alumnos sea demasiado elevado dificulta la enseñanza y, en consecuencia, también el aprendizaje y el avance de los cursos.

Decimos que un aula está masificada cuando tiene un solo docente por cada 30 alumnos o más. Y es que, por más que un profesor tenga facilidad y dominio de grupo, grandes conocimientos y/o buena voluntad, lo cierto es que **es muy difícil escapar al caos que suele presentarse en este tipo de grupos** llegada la hora de la participación, de la entrada, de la salida, de hacer un debate, de corregir tareas de forma eficaz y personalizada... por no hablar de la forma en que se pierde la capacidad de observación directa de los alumnos y una enseñanza bien diseñada y planificada por parte del profesor. Una compleja y común situación que puede llegar a empeorar, lo que suele ocurrir cuando al número de alumnos se suma un espacio físico limitado, estrecho, oscuro o con una iluminación inapropiada.

Pero, ¿existen recomendaciones al respecto de los organismos interesados en impulsar la educación de calidad, como la UNESCO? ¿Se ha manifestado realmente este problema a nivel internacional para buscar una solución? ¿O están condenados los profesores a tener que **trabajar más enfocados en mandar silencio que en poder poner en marcha dinámicas** y procesos de aprendizaje? Lo cierto es que este es uno de los problemas más frecuentes y más ignorados de los últimos tiempos en el panorama educativo, pero sí que parecen estar claras las pautas que se deberían tomar para evitarlo o la forma en que deberíamos proceder para que no sea algo que termine afectando a la calidad de la enseñanza.

RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA EN EL AULA.

¿Cómo podemos intentar evitar los problemas que van asociados a un aula masificada?

- No masificando las aulas, lo que significa que se debe cuidar **que no existan grupos de más de 30 alumnos por docente** (aunque serían preferibles aulas con muchos menos). A su vez, el mínimo de alumnos debe ser de unos 12 para lograr una buena gestión educativa.

- No endiosando ni criticando a los maestros, pues son personas comunes y corrientes que lo único que desean es llevar a cabo su trabajo y hacerlo lo mejor posible. Algunas personas creen que un buen maestro debe tener dominio de grupo sin importar la cantidad de alumnos que tenga, pero es necesario saber que más de 30 murmullos a un tiempo pueden volverse un ruido insoportable en el aula, o que **un espacio inadecuado puede volverse como una prisión** y el comienzo de un estado depresivo que, tarde o temprano, terminaría afectando la salud tanto de maestros como de los discentes.

- Preocupándonos por tener aulas estimulantes con suficiente espacio para 30 alumnos, paredes limpias que no generen estrés, ventanas grandes y, preferiblemente, con iluminación natural. Los colores claros siempre son más adecuados, ya que sin importar la personalidad del alumno transmiten a todos mucha paz.

- Recordando que **dentro de un aula nos encontraremos con diferentes tipos de inteligencias**. Por eso se deben implementar diferentes métodos de enseñanza e instrumentos de evaluación para ser justos con todos. Dentro de los principales métodos de evaluación están la revisión del cuaderno, los mapas conceptuales, las monografías, los trabajos en grupo, los registros anecdóticos o los mapas mentales entre otros.

- Implementando trabajos en aula y debates en grupos más pequeños cuando la cantidad de alumnos sea alta. Por ejemplo, en un aula de 30 alumnos se pueden crear 6 grupos de 5 personas cada uno para debatir temas en el aula y hacerlo con mayor efectividad.

En conclusión, las aulas masificadas se deben evitar en todo momento, ya que **no permiten una educación de calidad** ni la concentración de profesores ni alumnos. Que un profesor cuente con un número excesivo de estudiantes puede poner en peligro la calidad de la enseñanza y del aprendizaje e, incluso, hasta el control del grupo.

Un debate sobre el que sin duda es importante reflexionar.



Venezuela, personajes, anécdotas e historia.

El Convenio de Coche

Versión del artículo original de Jessika Grau
Tomado de: Noticias-Ahora



Firma del Convenio de Coche: 24 de abril de 1863

El 24 de abril de 1863, Pedro José Rojas, Secretario General del Jefe Supremo de la República (General José Antonio Páez) y Antonio Guzmán Blanco, Secretario General del Presidente Provisional de la Federación (General Juan Crisóstomo Falcón), firmaron el llamado *Convenio de Coche*.

En la providencia “el ejército federal reconoce al Gobierno del Jefe Supremo de la República y de su sustituto”. Sin embargo, ni Falcón ni los demás jefes federales aceptaron dicho Convenio, por lo que hubo que modificarlo y ambos firmantes redactaron el tratado definitivo, que se refrendó en mayo de este mismo año.

Tratado de Coche

Pedro J. Rojas en nombre del General Páez y Guzmán Blanco en nombre del General Falcón acuerdan:

1. El Ejército Federal reconoce el gobierno del Jefe Supremo de la República y sus sustitutos.
2. Una asamblea se reunirá en Caracas dentro de treinta días después de canjeada la aprobación de este convenio.
3. Cada provincia elegirá 4 diputados, 2 el gobierno y 2 la Federación.
4. En el momento de instalarse la Asamblea Nacional, cesará el gobierno del señor General Páez y su sustituto, y la Asamblea constituirá enseguida un nuevo gobierno de la manera que lo estime conveniente.
5. Una vez que la Asamblea Nacional haya constituido el nuevo gobierno, continuará deliberando sin restricción alguna sobre los ramos de la administración pública.
6. El gobierno nombrará al Sr. General Falcón, General en Jefe del Ejército de la República, y al Sr. Facundo Camero, segundo jefe del mismo.
7. No se hará ninguna alteración notable ni en situación de tropas ni en mandos militares, ni en ninguna otra cosa contraria al espíritu de este convenio.
8. Cese de las hostilidades en toda la República.
9. Salvo lo que se dispone en el artículo anterior y que comenzará a regir inmediatamente, el presente convenio se pondrá en ejecución tan luego como lo hayan aprobado el Jefe Supremo de la República y el Sr. General Falcón.



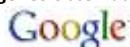
GALERÍA



Richard Melvin Schoen

Nació el 23 de Octubre de 1950 en Celina, Ohio, EE. UU.

Imágenes obtenidas de:



Richard Schoen es conocido por sus amigos y colegas como Rick Schoen. Sus padres fueron Arnold Peter Schoen y Rosemary Heitkamp. Estudió en la Universidad de Dayton en Dayton, Ohio, la Universidad de su ciudad natal en Celina, a menos de 100 km al sur este. Se graduó en Dayton con una licenciatura en 1972, recibiendo el Premio de Alumno Distinguido de la Universidad de Dayton y el Premio Especial al Logro, y luego, en el mismo año, ingresó en la Universidad de Stanford para llevar a cabo estudios de postgrado. Obtuvo una beca de postgrado de la Fundación de Ciencia Nacional que financió sus estudios desde 1972 a 1975. Él explicó cómo llegó a tener dos turores de tesis en un artículo que escribió en homenaje a Shing-Tung Yau:

Conocí a Shing-Tung Yau en 1973 cuando era un estudiante de segundo año de Doctorado en la Universidad de Stanford y él era miembro recién llegado a la Facultad. Nosotros nos relacionamos matemáticamente a través de un curso de lectura que yo estaba haciendo con León Simon sobre hyper superficies mínimas. Esto nos llevó a la realización de un trabajo en conjunto de tres vías sobre propiedades de hyper superficies mínimas estables. Yo continué trabajando con Yau y León mientras era estudiante y fue oficialmente su estudiante su común estudiante de doctorado. Pasé varias horas al día trabajando con (sobre todo aprendiendo de) Yau cuando era estudiante. Él estaba interesado en algo geométrico, y tenía ideas para abordar una amplia gama de problemas. Esto fue una oportunidad increíble para mí, y me dio un gran comienzo en mi carrera de investigación. Escribimos dos artículos en colaboración más mientras fui estudiante.

Estos dos documentos en colaboración fueron *Curvature estimates for minimal hypersurfaces (Estimaciones de curvaturas para hyper superficies mínimas)* (1975) y *Harmonic maps and the topology of stable hypersurfaces and manifolds with non-negative Ricci curvature (Mapas armónicos y la topología de hyper superficies estables y variedades con curvaturas de Ricci no negativas)* (1976). Schoen consideró que era muy afortunado al tener la oportunidad de trabajar con Yau en estos primeros días:

Tengo recuerdos vívidos de Yau desde los primeros tiempos: su enorme dedicación a su trabajo (él estaba en su oficina día y noche, incluyendo fines de semana), su asombrosa amplitud de conocimiento y la técnica, su apertura y generosidad todo el tiempo.

Schoen se fue de Stanford en 1976 para ocupar el cargo de Instructor de Matemática en la Universidad de California, Berkeley. Recibió su Doctorado de la Universidad de Stanford en 1977 por su tesis *Existence and Regularity Theorems for some Geometric Variational Problems (Existencia y teoremas de regularidad para algunos problemas variacionales geométricos)*. Pronto Yau también llegó a Berkeley y continuaron su trabajo en colaboración:

Salí de Stanford en 1976 para trabajar por dos años como instructor en Berkeley. Yau llegó a Berkeley durante mi segundo año, y continuamos nuestra mutua colaboración. Fue en Berkeley que comenzamos nuestro trabajo sobre la curvatura escalar y el teorema de la masa positiva.

Fue en Berkeley que Schoen conoció a Doris Helga Fischer-Colbrie. Ella había nacido en Viena, Austria, en enero de 1949 y había estudiado en la Universidad de California, Berkeley, recibiendo una Licenciatura en 1971 y un grado de Maestría dos años más tarde. Ella había sido Profesora Asistente en Berkeley mientras hacía su doctorado tutorada por Blaine Lawson pero cuando Schoen llegó a Berkeley, ella ya era Investigadora Asistente. Ella obtuvo un doctorado en 1978 por su tesis *Minimal Varieties: Theorems on Global Comportment and Local Existence (Variedades mínimas: teoremas sobre el Comportamiento Global y Existencia Local)*. Más tarde, el 29 de octubre de 1983, Richard Schoen y Doris Fischer-Colbrie se casaron; tienen dos hijos Alan (nacido el 29 de febrero de 1984) y Lucy (nacida el 25 de abril de 1988). Antes de casarse, redactaron un documento en colaboración, *The structure of complete stable minimal surfaces in 3-manifolds of nonnegative scalar curvature (La estructura de las superficies mínimas estables completas de 3-variedades en la curvatura escalar no negativa)* que apareció impreso en 1980. En este estudiaron las superficies mínimas en variedades tridimensionales que, en cada conjunto compacto, minimizan el área hasta segundo orden. En el mismo año de 1980, Doris publicó el documento *Some rigidity theorems for minimal submanifolds of the sphere (Algunos teoremas de rigidez para sub variedades mínimas de la esfera)*.

Schoen permaneció dos años como Instructor en Berkeley y luego en 1978 asumió el cargo como Profesor Asistente en la Universidad de Nueva York. Permaneció dos años en este cargo y durante estos años realizó importantes avances con el trabajo que él y Shing-Tung Yau habían comenzado en Berkeley:

Ampliamos este trabajo considerablemente durante los siguientes años, y recuerdo momentos maravillosos trabajando juntos en Stanford durante los veranos de 1978 y 1979. Durante el año académico 1979-1980 Yau organizó un año especial en el Instituto de Estudios Avanzados. Éste fue otro periodo formativo en mi carrera ya que allí se dieron significativos avances. He aprendido muchísimo y funcionan algunos que aún me enorgullece.

Según lo indicado en esta cita, Schoen fue Miembro Visitante del Instituto para Estudios Avanzados, en Princeton, durante 1979-1980, una visita que fue financiada por una Beca Postdoctoral Sloan. Justin Corvino y Daniel Pollack describen los avances de Schoen en este tiempo (leer referencia [1]):

Una fuente para el desarrollo matemático de la relatividad es la célebre obra de Rick Schoen y S. T. Yau desde la década de los setentas sobre el “Teorema de la masa positiva”. No sólo hicieron su trabajo empleando herramientas serias de análisis geométrico, incluyendo ecuaciones diferenciales y la teoría de la medida geométrica, para resolver una cuestión motivada por la física gravitacional, sino también establecieron una relación entre la positividad de la masa de un sistema gravitacional aislado y la relación entre la curvatura escalar positiva y la topología, un tema de interés para una amplia gama de matemáticos. En los primeros años de la década de los ochentas, Schoen trajo el Teorema de la Masa Positiva en la resolución del famoso problema de Yamabe, proporcionando más evidencia para apoyar el desarrollo de la teoría matemática de las ecuaciones de restricción e inspirando a muchos otros a hacerlo.

En 1980 Schoen volvió a la Universidad de California, Berkeley, cuando fue nombrado Profesor. Permaneció ocho años en la Universidad de California, los primeros cuatro fueron en Berkeley y los tres restantes, 1984-1987, en San Diego. Durante estos siete años, Schoen fue invitado a dirigir dos veces el Congreso Internacional de Matemáticos. Dio una conferencia de 45 minutos como conferencista invitado en el Congreso celebrado en Varsovia en el año 1983, luego dio una de las conferencias plenarias en el Congreso celebrado en Berkeley en agosto de 1986. En el Congreso de Berkeley dio la Conferencia *New Developments in the Theory of Geometric Partial Differential Equations (Nuevos desarrollos en la teoría de geometría de ecuaciones diferenciales)*. Dennis DeTurck describe el contenido de la Conferencia de Schoen:

Las recientes investigaciones del autor trabajan sobre ecuaciones diferenciales parciales elípticas no lineales que surgen de fuentes geométricas, concentrándose especialmente en el problema de Yamabe y la teoría de mapeos armónicos. Para los primeros, se da un esbozo de la reciente solución de la conjetura de Yamabe (que cada medición en un múltiple punto conocido compacto es conformalmente equivalente a uno con curvatura escalar constante), incluyendo el uso del teorema de la masa positiva y una discusión de regularidad de soluciones débiles de la ecuación de Yamabe.

La solución del problema de Yamabe en variedades compactas, que Schoen discutió en esta conferencia, es uno de sus mayores logros. Él solucionó este problema en 1984. Había obtenido una Beca MacArthur en agosto de 1983 (dos becas fueron para matemáticos, Karen Uhlenbeck recibió la otra) y mantuvo esta beca hasta 1988. Había vuelto a la Universidad de Stanford en 1987 y continúa trabajando en Stanford como Professor Anne T. y Robert M. Bass de Ciencias y Humanidades. Los honores vinieron rápidamente: fue elegido a la Academia Americana de Artes y Ciencias en 1988; y le fue otorgado el premio Bôcher por la Sociedad Matemática Americana en 1989:

... por su trabajo sobre la aplicación de ecuaciones diferenciales parciales a la geometría diferencial, en particular su terminación de la solución al problema de Yamabe en "Conformal deformation of a Riemannian metric to constant scalar curvature" (Deformación Conformal de una métrica de Riemann de curvatura escalar constante).

Muchos honores reconocen sus logros: en 1991 fue elegido a la Academia Nacional de Ciencias, lo hicieron Miembro de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia en 1995, y al año siguiente le otorgaron una Beca Guggenheim. Las noticias de la Universidad de Stanford describen su trabajo en los siguientes términos cuando anunciaron su elección a la Academia Nacional de Ciencias el 30 de abril de 1991 (leer referencia [2]):

Schoen, de 40, continúa sus investigaciones en geometría diferencial, ecuaciones diferenciales parciales no lineales y el cálculo de variaciones. Él construye y analiza objetos geométricos que optimizan ciertas energías físicas o geométricas. Por ejemplo, ha desarrollado nuevas formas de entender las superficies de menor área que abarca una curva en el espacio tridimensional - el modelo matemático para las películas de jabón. Las ideas de Schoen se han aplicado a una amplia gama de problemas matemáticos, desde la relatividad general hasta las preguntas sobre rigidez para subgrupos de redes de grupos algebraicos.

No se debe tener la impresión de que las contribuciones de investigación Schoen se detuvieron en la década de 1990. Lejos de esto y, simplemente para dar un ejemplo de trabajo muy importante reciente, tómese en cuenta sus logros en 2007 cuando, en colaboración con Simon Brendle, probó el teorema de la esfera diferenciable. Este es un resultado fundamental en la teoría de variedades con curvatura seccional positiva.

Además de los cargos de visitantes que se han mencionado anteriormente, Schoen fue Miembro Visitante del Instituto para Estudios Avanzados, en Princeton, en la primavera de 1984, Profesor Visitante en el Courant Institute, de la Universidad de New York en el año académico 1989-1990, Profesor Visitante Distinguido en el Instituto de Estudios Avanzados, en Princeton, en el curso académico 1992-1993 y Profesor Visitante en la Universidad de Harvard en el otoño de 1999.

Schoen ha publicado dos libros importantes, ambos en colaboración con Shing-Tung Yau, que fueron basados en cursos de las conferencias. En 1994 publicaron *Lectures on differential geometry (Conferencias sobre geometría diferencial)*. Le damos el primero y último párrafos de un comentario de Man Chun Leung:

Como señalan los autores en su introducción, el libro examinado fue escrito para la serie de conferencias dada en la Universidad de Princeton en 1983 y en la Universidad de California, San Diego, en 1984 y 1985. El libro contiene resultados significativos en geometría diferencial y análisis global; muchos de ellos son obras de los autores. Los principales temas son ecuaciones diferenciales de una variedad y la relación entre curvatura y la topología de una variedad Riemanniana. Hay nueve capítulos en el libro, con la adición de tres últimos capítulos incorporados como apéndices, que se centran en problemas relacionados con diferentes áreas de la geometría diferencial.

...

El libro examinado está muy bien escrito. Los lectores encontrarán discusiones completas y detalladas de muchos resultados significativos en el análisis geométrico. El libro es útil como un libro de consulta para investigadores y un libro del curso para estudiantes de postgrado. Con los datos de pruebas y materiales de fondo presentados en forma concisa y agradable, el libro proporciona acceso a algunas de las áreas más interesantes de geometría diferencial.

El segundo libro es *Lectures on harmonic maps (Conferencias sobre mapas armónicos)* (1997). Se hace ahora una breve cita de un examen detallado hecho por John C. Wood:

Se trata de una contribución muy útil a la literatura sobre mapas armónicos. No es un libro de texto elemental sobre mapas armónicos... Es más bien una colección de algunos de los temas más importantes y las aplicaciones de mapas armónicos, sesgados hacia los intereses de los autores. ... este es un libro que todos los interesados en mapas armónicos se beneficiarán al leerlo.

Otras importantes contribuciones a la matemática por parte de Schoen incluyen su trabajo editorial. Pertenece a los consejos editoriales de: *Journal of Differential Geometry*, *Communications in Analysis and Geometry*; *Communications in Partial Differential Equations*, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*; y *Communications in Contemporary Mathematics*. También realiza importantes trabajos para el servicio de la Sociedad Matemática Americana en varios comités. Por ejemplo, pertenece al Comité para la Selección del ganador del Premio E. H. Moore para Artículo de Investigación, el Comité de Premios Nacionales y Representación Pública y el Comité de Premios Steele.

Pocos profesores reciban tales elogios de sus estudiantes como Schoen. Se hace una cita breve de uno de ellos:

El mejor profesor que he tenido hasta ahora en Stanford. Sus conferencias son muy lúcidas y complementan el texto.

Se termina esta reseña biográfica citando (leer referencia [1]) lo escrito por dos matemáticos que recibieron sus doctorados con Schoen como tutor:

La influencia matemática de Richard M. Schoen puede medirse de muchas maneras. Su investigación ha dado fundamentos al análisis geométrico, y sus resultados forman muchas piedras angulares dentro de la geometría, las ecuaciones diferenciales parciales y la relatividad general. La evidencia de su influencia incluye la gran cantidad de sus alumnos que continúan trabajando en estas áreas. Como dos de sus estudiantes, los autores de este aporte están sumamente agradecidos para la generosidad y la visión matemática de Rick.

Referencias.-

Artículos:

1. J Corvino and D Pollack, Scalar Curvature and the Einstein Constraint Equations. <http://fangdian.net/pdf/1102.5050v1>
2. National Academy of Sciences elects three Stanford scholars, *Stanford University News Service* (7 May 1991).

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Richard Schoen" (Julio 2011).

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