

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 - N° 7- AÑO 17 Valencia, Lunes 1° de Julio de 2019

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



HOMOTECIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE - UC



CÁTEDRA DE CÁLCULO

Índice

Editorial.....	1
Grandes Matemáticos: EUGÈNE CHARLES CATALAN.....	1-5
Aportes al conocimiento. Elementos Básicos del Cálculo Integral (13). Integral Indefinida. Las Técnicas de Integración. Resolución de Integrales de Binomios Diferenciales. Procedimiento. Ejemplos. Ejercicios resueltos. Ejercicios propuestos. Por: Prof. Rafael Ascanio Hernández -Prof. Próspero González Méndez	6-11
Análisis de los Trabajos de Grado de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Carabobo: 2005-2014. AUTORES: Vanesa Pacheco Moros, Oswaldo Jesús Martínez Padrón y Fredy Enrique González	12-24
Ciencia hecha en pareja. Por: BEATRIZ GUILLÉN TORRES	25-27
Físicos Notables: FELIX BLOCH	28
Físicos Notables: EDWARD MILLS PURCELL	29
El cura que inventó el Big Bang.....	30-31
Químicos Destacados: LINUS CARL PAULING	32
Vega: una estrella de referencia. Por DORY GASCUEÑA	33-34
Francis Crick, el detective de la vida. Por: JAVIER YANES	35-36
El geólogo que descubrió el Párkinson. Por: BEATRIZ GUILLÉN TORRES	37
ECOLOCALIZACIÓN: ¿El sexto sentido de los humanos? Por: LAURA CHAPARRO	38-39
Escuelas de formación política. Autor: IVÁN JAIME URANGA FAVELA	40-41
Venezuela, personajes, anécdotas e historia. Juan Bautista Arismendi	42
Galería: GAVIN BROWN	43-44
Normas de Publicación de la Revista HOMOTECIA.....	45-46

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

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

La mayoría de las imágenes que aparecen en esta publicación, son obtenidas de Google, Facebook y MSN, 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> > Sección: MULTIDISCIPLINARIAS

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

e-mail:
homotecia2002@gmail.com

Publicación Mensual
Revista de acceso libre

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

DIRECTOR–EDITOR:
Dr. Rafael Ascanio Hernández

SUB-DIRECTOR:
Dr. Próspero González Méndez

COORDINADORES DE PUBLICACIÓN:
Dr. Rafael Ascanio Hernández
Dr. Próspero González Méndez

COMISIÓN
ARCHIVO Y REGISTRO HISTÓRICO
Dra. María del Carmen Padrón
Dra. Zoraida Villegas
Dra. Ivel Páez

COMISIÓN REVISORA DE MATERIAL A PUBLICAR:
Dra. Elda Rosa Talavera de Vallejo
Dra. Omaira Naveda de Fernández
Dr. José Tadeo Morales

Nº 7 - AÑO 17 - Valencia, Lunes 1º de Julio de 2019

EDITORIAL

Cuando se afirma que la única oportunidad de un pueblo para desarrollarse y transformarse está en la práctica cultural que realiza porque esta sería la base del cambio social esperado, es una opinión bastante acertada. El único inconveniente con respecto a esta afirmación es estar claro en cuál espacio conceptual nos ubicamos para definirla así. Cuando uno interroga a una persona, inclusive a los llamados cultores, cuál es la cultura que debería practicar todo ciudadano, no dudan en aseverar que esta práctica debe girar en torno a participar o por lo menos asistir a espectáculos teatrales (ejemplos: obras de autores de reconocida trayectoria, títeres), musicales (ejemplos: óperas, conciertos sinfónicos, de música popular) o de carácter folclórico (ejemplos: danzas autóctonas, exhibiciones de artesanías), leer libros significativos (ejemplos: novelas de autores de prestigio, poemarios o de interés social), eventos públicos de relevancia (ejemplos: conferencias realizadas por connotados personajes, ferias de libros, exposiciones pictóricas), visitar museos. Pero aunque todos los elementos nombrados son evidencias de una práctica cultural, aceptarlos como el *todo cultural* es asumir una posición reduccionista: se deja por fuera muchos elementos de lo que realmente es cultura.

Cultura está totalmente imbricada con el comportamiento humano pero no todo lo que ello involucra es lo que nos interesa que los ciudadanos practiquen. Por ejemplo, en los pueblos de Latinoamérica una práctica cultural generalizada que hace mucho daño a estos países y traba su desarrollo y salud social, es la cultura de la corrupción y el ocio que atenta contra la cultura de la honestidad y el trabajo, profundizando el subdesarrollo. Lo que realmente interesa es que estos pueblos vivan y practiquen los valores de una cultura cuya función sea anagógica, que permita al ciudadano crecer como persona: como ser social y como ser humano.

Todo este preámbulo nos lleva a considerar que cultura, además de todo lo anterior, también involucra industria, producción, tecnología, nutrición, salud, vestido, calzado, regulaciones sociales, políticas y económicas y sobre todo educación, es decir parámetros donde lo positivo de sus índices evidencien crecimiento y desarrollo, muy unido a la práctica de una ética y moral intachables de las autoridades nacionales y de las poblaciones en general. Es algo similar al cambio epocal que ha ocurrido cuando a uno anteriormente le preguntaban *cuáles son los tipos de vías de transporte que existen*, y uno repetía sin pensarlo: terrestre, marítima, fluvial y aérea. Pero hoy en día un joven bien ubicado te señala estas más *la electrónica*, la que se realiza por Internet. ¿Por qué? Porque ya no solo *lo transportable* se refiere a objetos concretos sino también a *lo virtual*, a la *información digitalizada*.

Pero no es que cultura *antes no era así*, lo que era es que *no la veíamos así*. Hoy hay la necesidad de abrir nuestras mentes al proceso histórico de mundialización en el cual nos hemos sumergido en el presente siglo XXI, y considerar todos los factores y elementos presentes en el vivir cotidiano de los ciudadanos que permita a estos construirse mejores en lo social y en lo humano. Indudablemente que la principal herramienta para lograrlo es la *educación*. Aquí ya no cabe la discusión en cuanto a que si la educación es parte de la cultura o si la cultura es parte de la educación; en lo que se debe estar claro es en que la educación, en el más amplio espectro de su concepción, es uno de los mejores medios, quizás el único, para ayudar a la construcción de la cultura de los pueblos. Practicar la verdadera cultura en todo su esplendor, es aprender a disfrutar de la creatividad humana en todos sus aspectos, es practicar la alteridad teniendo desarrollado la sensibilidad del dolor por la tragedia del otro, entendiendo que para todo ser humano lo más importante son los otros seres humanos, sin importar su condición y situación, así lograr plenamente vivir con dignidad y felicidad.

Los Grandes Matemáticos



EUGÈNE CHARLES CATALAN
(1814 - 1894)

Nació el 30 de mayo de 1814 en Brujas (Imperio Francés, hoy en Bélgica); y murió el 14 de febrero de 1894 en Liège, Bélgica.

Matemático belga que definió los números luego llamados con su apellido, considerando la solución del problema de la disección de un polígono en triángulos por medio de diagonales que no se intersecan.

Eugène Catalan nació en Brujas, y aunque hoy esta ciudad se encuentra en Bélgica, cuando nació Catalan pertenecía a Francia. Bélgica había sido parte de los Países Bajos austríacos hasta 1793, pero luego quedó bajo el dominio del Consulado Napoleónico y formó parte del Imperio Francés desde 1799 a 1814. Después de la derrota de Napoleón, las potencias aliadas determinaron no dejar a Bélgica en posesión de Francia. El Reino de los Países Bajos fue confirmado por el Congreso de Viena en junio de 1815 pero fue establecido considerando la comodidad de Europa y sin tener en cuenta los deseos de los belgas y los holandeses. El Príncipe William de Orange tomó el trono el 16 de marzo de 1815 con el título de William I y fue coronado el 27 de septiembre. Catalan, por lo tanto, nació en Francia y acertadamente él se consideraba francés. Sin embargo la ciudad de su nacimiento se convirtió en parte del Reino de los Países Bajos antes de que él cumpliera un año de edad. En su certificado de nacimiento se le registró con el nombre Eugène Charles Bardin. Su madre, Jeanne Bardin, era la hija de diecisiete años de Jean Bardin. Ella había nacido en Beaune y vivía con sus padres en Brujas en el momento que nació su hijo. Ella era soltera, y su hijo fue registrado con el apellido Bardin. Aunque Jean Bardin aparece en documentos oficiales como librero, en realidad fue un vendedor ambulante de libros baratos que se había mudado desde Beaune a Brujas. La madre de Eugène ganó algún dinero como modista en los años cuando su hijo estaba creciendo. Aunque en un principio vivió con sus padres, finalmente abandonó su hogar y en 1820 pasó varios meses en Bruselas. El padre de Eugène, José Victor Étienne Catalan, era originario de París. Se casó con Jeanne Bardin en 1821 y el 1º de marzo de ese año, reconoció que él era el padre de su hijo Eugène que tenía casi siete años. José era un joyero pero, en realidad, él hizo dinero trabajando en diferentes áreas como la venta de cuadros y perfume. En mayo de 1822, Jeanne Catalan y José vivían en Lille con su hijo. Eugène ciertamente había tenido cierta educación y era capaz de escribir en un francés excelente a la edad de diez años. En este momento, en 1824, se convirtió en aprendiz de joyero. Sin embargo, lo hizo por poco tiempo ya que renunció al reconocer que carecía de capacidad para ello.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

Reflexiones

"Obrar es fácil, pensar es difícil; pero obrar según se piensa, es aún más difícil".

JOHANN W. GOETHE

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

No está claro cuando la familia se trasladó a París, pero esto debe haber ocurrido alrededor de 1825. Eugène rápidamente se encariñó con la ciudad y sus padres le permitían vagar por las calles. Observó la procesión jubilar a través de París que tuvo lugar el 3 de mayo de 1826, cuando la piedra angular de un monumento en homenaje a Louis XVI fue colocada, lo que describió con detalle en una carta. Aunque tenía solamente doce años de edad en aquel momento, su aversión a la monarquía era notoria y por lo expresaba fuertemente. Por el resto de su vida se consideró un parisino. Tampoco está claro exactamente cuando murió Jeanne Catalan, pero debe haber sido poco después de que la familia se mudó a París. José Catalan, que ahora se había convertido en arquitecto, se casó con Adélaïde Vitry el 2 de agosto de 1828 en la iglesia de Saint Nicolas des Champs. Eugène fue creado para seguir a su padre y convertirse en arquitecto y, aunque no asistió a un Liceo, ingresó en la École Royale Gratuite de Dessin et de Mathématiques en Faveur des Arts Mécaniques. Él fue muy feliz en esta escuela y fue impresionado particularmente por los profesores Jean Paul Douliot (1788-1834) y Jean-Baptiste-Omer Lavit (1771-1836). Además de asistir a cursos en la École Gratuite de Dessin, Catalan asistió a cursos en la École des Beaux-Arts. Él siguió siendo un estudiante en la École Gratuite de Dessin hasta 1831, sin embargo, en 1829, después de una competición, fue nombrado para enseñar geometría a sus condiscípulos en la escuela. Él conservó este cargo de enseñanza hasta 1833. Mientras estaba en la escuela, se hizo políticamente más activo, impulsado por la revolución de 1830. Esta revolución tuvo repercusiones en toda Europa, en particular en Bélgica donde la insatisfacción con el gobierno del Rey William I llevó a un movimiento en contra de la monarquía, culminando en la "Revolución Belga" de agosto y septiembre de 1830, tras la revolución de julio en París ese año. En 20 de enero de 1831, una conferencia internacional en Londres reconoce a Bélgica como estado independiente.

En la École Gratuite de Dessin, Catalan tuvo como docente a Louis Lefébure de Fourcy quien había sido nombrado como examinador de admisiones para la École Polytechnique en 1826. Animó a Catalan, quien demostró una aptitud excepcional para las matemáticas, a prepararse para tomar los exámenes de admisión a esta prestigiosa universidad. Estudió en la institución dirigida por Monsieur de Reusse en la Rue de Vaugirard. También asistió a un curso de matemáticas impartido por Antoine Delisle (autor de *Éléments de trigonométrie rectiligne et sphérique*) en el Lycée Saint-Louis, cerca del Boulevard Saint-Michel, así como un curso dictado por Louis Francoeur en la Sorbona ubicada en el mismo bulevar. Ganó el primer premio en el Concours Général de Mathématiques Spéciales en el verano de 1833. En lugar de seguir estudiando, Catalan pasó agosto y septiembre de ese año en Brujas, la primera vez que había estado en esa ciudad desde que tenía once años de edad. Allí fue a celebrar el cumpleaños de su abuela el 20 de septiembre. Habiendo tomado los exámenes de ingreso para la École Polytechnique, fue admitido en noviembre de 1833 ubicado en el puesto 53 en la lista de alumnos aceptados, aunque seguramente su clasificación podría haber sido superior si no hubiera tomado el descanso en sus estudios. En la École Polytechnique, Catalan asistió a cursos de matemáticas dictados por Joseph Liouville y Gabriel Lamé. Sin embargo, también estudió otros temas incluyendo literatura e historia de Francia, leyendo a autores como Voltaire y Molière, La Bruyère.

Los estudiantes de la École Polytechnique participaron mucho en los acontecimientos políticos que estaban sucediendo en Francia en aquel momento. Fue una época de gran inestabilidad política y, en abril de 1834, hubo graves disturbios en París después de la aprobación de una ley para restringir las actividades de la sociedad republicana de los derechos humanos. Los disturbios fueron brutalmente reprimidos por el ejército. Las autoridades intentaron asegurarse que los estudiantes no llegaran a ser implicados y suspendieron a un grupo de estudiantes que habían manifestado sus simpatías republicanas. A pesar de sus fuertes creencias republicanas, Catalan se mantuvo fuera de problemas. En noviembre de 1834 completó su primer año de estudio, se clasificó en el puesto 49 entre 145 estudiantes. Iba a proceder a cursar su segundo año, sin embargo, su padre recibió una carta de fecha 15 de diciembre informándole que su hijo había sido despedido de la École Polytechnique y volvería a casa. Catalan no fue el único que recibió este castigo porque parece ser que todo su curso sufrió la misma suerte. Durante estas forzadas vacaciones, Catalan aprovechó la oportunidad para comprometerse con Charlotte Augustine Renée Perin (conocida como Eugenia) quien era mayor que él dos años. Ella había nacido en Lille, donde Catalan había pasado varios años. Se comprometieron para casarse el 2 de enero de 1835 y estuvieron juntos por el resto de sus vidas.

Catalan tuvo que pedir disculpas como un "acto de subordinación" antes de que se le permitiera volver a la École Polytechnique a mitad de enero de 1835. Le debió ser difícil hacerlo pero era necesario hacer este tipo de cosas si quería completar su educación. Estudió duro y se graduó en el verano de 1835, ocupando el puesto 16 entre 140 alumnos que habían calificado para el servicio público. Fue ubicado en el puesto 13 entre los estudiantes que calificaron para entrar a la École des Ponts et Chaussées, pero decidió que no era el camino que quería seguir. Fue nombrado profesor en la École des Arts et Métiers en Châlons-sur-Marne, ocupando su cargo en el otoño de 1835. El 4 de enero de 1836 murió el padre de Catalan y el 8 de abril del mismo año, murió su abuelo Jean Bardin, pero continuó adelante con sus planes de matrimonio con Eugenia Perin, con quien se casó el 28 de abril. A pesar de que él no era un cristiano practicante, se casaron en la iglesia de Saint-Eustache en París. Su primer hijo, una niña a la que llamaron Marie Adélaïde, nació en Châlons-sur-Marne.

Liouville inicia la publicación de *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées* (Revista de Matemáticas Puras y Aplicadas) en 1836 y un trabajo de Catalan, *Solution d'un problème de Probabilité relatif au jeu de rencontre* (La solución de un problema de Probabilidad relativo al juego de encuentros), fue publicado en el segundo volumen en 1837. En la misma revista, Catalan publicó dos trabajos en 1838: *Note sur un Problème de combinaisons* (Nota sobre un problema de combinaciones), y *Note sur une Équation aux différences finies* (Nota sobre una ecuación de diferencias finitas). El segundo de ellos contiene los "números Catalan" que aparece en la solución del problema de la disección de un polígono en triángulos por medio de diagonales que no se intersecan. Cuatro artículos de Catalan se publican en el volumen 4 de 1839: *Note sur la Théorie des Numbers*, *Solution nouvelle de cette question: ¿Un polygone étant donné, de combien de manières peut-on le partager en triangles au moyen de diagonales?;* Además de la *Note sur une Équation aux différences finies;* y *Mémoire sur la réduction d'une classe d'intégrales multiples.*

Catalan estaba dispuesto a volver a París y aplicó para una Cátedra en la École Gratuite de Dessin que había quedado vacante tras la muerte de su ex profesor Jean-Baptiste-Omer Lavit en 1836. En esto fracasó. Entonces le escribió a Liouville en enero de 1837, quien le respondió animándolo a venir a París en Semana Santa para discutir sobre su futuro. Él le sugirió a Catalan que necesitaba contar con más currículo, tales como el bachillerato, para hacer una carrera exitosa. Más adelante ese año, Catalan renunció a su puesto en Châlons-sur-Marne y regresó a París. Junto con Charles François Sturm y Joseph Liouville, fundaron la École Sainte-Barbe, cerca de la Sorbona. La escuela, cuyo objetivo era capacitar a alumnos para el acceso a la École Polytechnique, fue inaugurada en 1838. En el mismo año, el 20 de noviembre, fue nombrado Profesor (Tutor) Asistente (répétiteur) en geometría descriptiva en la École Polytechnique, ayudando a Charles François Antoine Leroy quien estaba enseñando esta asignatura. Catalan fue profesor en parte del curso de geometría descriptiva en 1840, el año en que nació su segunda hija Fanny. En 1839 había sido designado como examinador adjunto en la École Polytechnique. Tan pronto como había regresado a París, además de estas otras tareas, Catalan siguió el consejo de Liouville sobre obtener el bachillerato y empezó a estudiar duro.

Obtuvo un bachillerato doble en 1839 y continuó estudiando, recibiendo su "licenciatura en ciencias matemáticas" al año siguiente. Obtuvo su doctorado en matemáticas en 1841 con su tesis principal en Mecánica, *Attraction d'un ellipsoïde homogène sur un point extérieur ou sur un point intérieur*, y una tesis secundaria en Astronomía, *Sur le mouvement des étoiles doubles*. En 1845, le fue concedida una "licenciatura en ciencias físicas".

Augustin-Louis Cauchy, un ferviente monarquista, dejó París en 1830 y, al no realizar un juramento de lealtad al nuevo régimen, perdió todas sus posiciones. Sin embargo, volvió a París en octubre de 1838 recuperando su posición en la Académie des Sciences, pero no sus cargos en la enseñanza porque todavía se negó a realizar el juramento de lealtad. En julio de 1839 Cauchy invitó a Catalan y Lejeune Dirichlet a cenar. Aunque esto fue un honor para el joven Catalan, dado que sus opiniones políticas estaban en los extremos opuestos del espectro, esto nunca los llevaría a convertirse en amigos cercanos. Catalan fue, sin embargo, apoyado por Liouville quien lo propuso para que lo aceptaran como miembro de la Société Philomatique. Tras haber fracasado en el intento de 1839, Catalan fue elegido a la sociedad en mayo de 1840 y comenzó a publicar artículos en la revista de la sociedad. En 1841 dio el teorema general del cambio de variable para integrales n -dimensionales en *Sur la transformation des variables dans les integrales multiples*, que se publicó en las Mémoires Couronnés de la Academie Royale des Sciences et literaturas de Bruxelles. En 1843 publicó por primera vez en *Crelle's Journal für die reine und angewandte Mathematik*. Esta publicación contiene la llamada "Conjetura de Catalan":

Te ruego, Señor, por favor anunciar en su diario el siguiente teorema que creo cierto aunque yo aún no he conseguido probarlo completamente; quizás otros tengan éxito. Dos números enteros consecutivos, excepto 8 y 9, no puede ser potencias consecutivas; de lo contrario, dijo, la ecuación $x^m - y^n = 1$ en la que las incógnitas son números enteros, sólo admite una única solución positiva.

Piotr Tchihatchef fue un geógrafo y geólogo ruso que estaba pasando el invierno de 1842-1843 en París. Se acercó a Louis Francoeur solicitándole que lo tutorara en matemáticas y Francoeur le aconsejó que buscara a Catalan. Esto de hecho fue afortunado para Catalan puesto que Tchihatchef portaba un trabajo del matemático ruso Pafnuty Chebyshev quien se lo había entregado para someterlo a publicación en París. Tchihatchef mostró a Catalan este trabajo y Catalan comenzó a intercambiar correspondencia con Chebyshev; este intercambio de correspondencia continuó por cincuenta años. Este trabajo de Chebyshev apareció en *Journal de mathématiques pures et appliquées* (Revista de matemáticas puras y aplicadas) de Liouville en mayo de 1843. Fue seguido en la misma revista por un trabajo corto de Catalan probando una fórmula para la transformación de una integral múltiple que había sido presentada sin ser probada en el trabajo de Chebyshev. El 6 de enero de 1844 Catalan fue nombrado Secretario de la Société Philomatique.

Teniendo en cuenta sus logros, la carrera como docente universitario de Catalan pudo haber progresado con facilidad pero cualquier perspectiva en este sentido fue dañada por continuar en sus actividades políticas y con un punto de vista republicano izquierdista muy fuerte. En noviembre de 1844 fue clasificado primero por el Consejo para el cargo de tutor en el École Polytechnique pero Ossian Bonnet fue el designado para este cargo y Catalan quedó como tutor ayudante. Adolphe Quetelet, el científico belga con quien había mantenido correspondencia desde su *Mémoires couronnés* de 1841 en la Academie Royale des Sciences et literaturas de Bruxelles, le animó a buscar un cargo en la Universidad de Bélgica debido a su falta de progreso en París. Había recibido otro revés en su carrera en diciembre de 1844 cuando, después de que Francoeur había indicado que quería a Catalan como su suplente en la Sorbona, la solicitud fue rechazada por el Consejo Real. En su lugar, nombraron a Joseph Bertrand en el cargo. En 1846 Catalan compitió en el Concours d'agrégation (un concurso para convertirse en profesor universitario) y logró el primer lugar. Sin embargo, no se le dio ningún nombramiento. Catalan estaba pagando un alto precio por su fuerte expresión pública de sus ideas republicanas.

En septiembre de 1846 Catalan le escribió a Quetelet indicándole que estaba lamentando haber permanecido en París en lugar de seguir su consejo de trasladarse a Bélgica. Sin embargo, en noviembre fue nombrado para hacerse cargo de la enseñanza de matemáticas superiores en el Collège de Charlemagne, pero luego se involucró en los disturbios políticos en Francia en 1848. Esta revolución se materializó sin causa muy definida, aunque la escasez de alimentos de 1846 en adelante había causado muchos problemas económicos y descontentos de los que los republicanos tomaron ventaja. El gatillo parece haber sido la cancelación por el gobierno de un importante banquete preparado para febrero de 1848 por los republicanos. Catalan tuvo un papel muy activo en los disturbios, liderando un grupo de trabajadores que entraron en el Hôtel-de-Ville inmediatamente después de un grupo de estudiantes de la École Polytechnique. La revolución condujo a la segunda República, y los votantes eligieron Louis-Napoleón Bonaparte como Presidente. Esto encajó muy bien con las ideas republicanas de Catalan y él se ofreció para participar en las elecciones a un curul en la Asamblea Nacional. Aquí está un extracto de su manifiesto:

Fui criado para rechazar la monarquía y celebré efusivamente la caída de Charles X. Yo asumí, pero protestando con indignación, los esquemas de amo y víctimas que nosotros nos impusimos en aquel momento. Yo fui engañado por un momento, pero dejé de estarlo al retirarse el poderoso Dupont (de l'Eure), y antes de finales de 1830, ya yo era un republicano. Desde entonces, ¡no he perdido un solo día sin aportar mis deseos, mis palabras y hechos, para el derrocamiento del hombre que Francia apoyó demasiado!

Su carrera parecía ir bien otra vez cuando se le dio un cargo en el Liceo Saint Louis en 1849. En la École Polytechnique, sin embargo, continuó sin recibir oportunidades. Dos examinadores de admisión fueron nombrados en 1848 y, aunque Catalan estaba cuarto en la lista presentada por el Ministerio, Charles Hermite y Joseph Serret fueron designados con Abel Transon y Pierre Bonnet como sus suplentes. Aunque Transon (1805-1876) era socialista como Catalan, participó poco en la política después de los treinta años.

En junio de 1850, fue nombrada una Comisión presidida por Urbain Le Verrier para reorganizar la enseñanza en la École Polytechnique. Jean-Victor Poncelet y Jean Marie Duhamel fueron los matemáticos en la Comisión. Esta comisión presentó un informe en noviembre y a Catalan no le gustaban los cambios académicos que se proponían, particularmente la reducción considerable de la matemática pura, ni le gustaba el hecho de que se incrementara demasiado el trabajo a realizar por los tutores. Él dimitió de su cargo como profesor asistente más adelante en ese mes.

En su carta de renuncia señaló que había sido tutor asistente durante doce años y también explicó que a él le sería difícil de llevar a cabo las actividades de enseñanza extra agregadas debido a sus deberes en el Liceo Saint Louis. Catalan no fue el único que dejó la École Polytechnique tras el informe de la Comisión de Le Verrier; Michel Chasles, Joseph Liouville y Charles François Sturm también inmediatamente dimitieron en protesta.

La Segunda República duró solamente tres años. El 2 de diciembre de 1851 se produjo un golpe de estado y Louis-Napoléon Bonaparte asumió el poder absoluto, disolviendo a la Asamblea Nacional. Exactamente un año más tarde se convirtió en Emperador, tomando el nombre de Napoleón III. Esto era malo para Catalan a quien no le gustaban los Bonaparte al igual como no le gustaban los reyes. Se negó a tomar el juramento requerido y como consecuencia perdió su trabajo. Durante los próximos años vivió en París enseñando las matemáticas pero sin un empleo adecuado. Había publicado muchos artículos en la *Journal de mathématiques pures et appliquées* de Liouville, pero en 1854 dejó de publicar allí, prefiriendo a publicar en los *Comptes rendus* de la Académie des Sciences. Esto fue, seguramente, parte de la estrategia que Catalan siguió para que se eligiera a la Académie des Sciences. Por ejemplo, publicó *Sur des surfaces dont les rayons de courbure en chaque point sont égaux et de signes contraires* (1855), que se observa en “Superficie mínima de Catalan” asociada con “Curva mínima de Catalan”. También publicó en los *Comptes rendus*: *Note de M Catalan à l'occasion d'un théorème de M Serret* (1856), *Sur le calcul de la latitude par la méthode de M Babinet* (1856), *Sur quelques points de la théorie des séries* (1856), *Sur un cas particulier de la formule du binôme* (1857) y *Sur la théorie des développées* (1857). Para 1860 Bertrand, Hermite y Serret ya habían sido elegidos los tres a la Academia. Cuando Serret fue elegido en 1860, Catalan estaba en la lista para ser tomado en cuenta pero sólo ocupó el cuarto lugar, detrás de Serret, Bonete y Puiseux. La Academia propuso una pregunta sobre poliedros para entregar el Premio de 1862 y Catalan solicitó participar. Le requirieron que presentara una nueva versión de sus memorias en 1862, la cual iba a ser considerada por un panel integrado por Bertrand, Chasles, Liouville y Serret. Chasles y Liouville recomendaron que se le entregara el premio, pero los otros propusieron que el premio no fuera entregado.

En 1859 Catalan intentó persuadir al Ministerio de Instrucción Pública para que lo nombrara Profesor de Matemáticas en alguno de los lycées de París. No tuvo éxito. En enero de 1865, no habiendo conseguido ningún cargo fijo durante 13 años, fue nombrado para la Cátedra de Matemáticas en la Universidad de Lieja. Como Catalan nació en Brujas, podría suponerse que él se sentiría como que si volviera a su patria cuando aceptó el cargo en Lieja. Sin embargo, Catalan siempre se consideró francés, después de haber realizado considerables esfuerzos para que se le restituyera su ciudadanía francesa. Él se mantuvo en esta cátedra hasta que se retiró en 1884, luego continuó viviendo en Lieja hasta su muerte diez años más tarde.

Sin embargo, la tragedia golpeó a familia de Catalan poco después de llegar a Lieja. Llegó allí con su esposa, sus dos hijas y su suegra Louise Perin quien había vivido con la familia desde que se casaron en París. Algunas biografías oficiales señalan que Catalan también tuvo un hijo quien murió en París antes de que la familia se trasladara a Lieja pero no se ha podido confirmar si esto fue cierto. Marie, su hija mayor, ya estaba enferma antes de que la familia se trasladara a Lieja y murió allí en mayo de 1865. A finales del mismo año, su suegra murió a la edad de 79 años, y su segunda hija, Fanny, también enfermó. La esposa de Catalan tuvo que regresar con Fanny a París con la esperanza de que esto mejorara su salud, pero no fue así y Fanny murió en la primavera de 1866.

La guerra franco-prusiana de 1870-1871 no afectó a la neutral Bélgica pero Catalan, con su gran amor por Francia, se entristeció mucho por la humillación sufrida por los franceses de manos de los prusianos. Sin embargo, la consecuente caída de Napoleón III y la creación de la tercera República de Francia, sin duda le debe haber dado gran placer. Catalan nunca había respetado a la Legión de Honor la cual había sido creada por Napoleón Bonaparte en 1802.

Cuando la Tercera República le otorgó la Cruz de Caballero de la Legión de Honor el 30 de diciembre de 1887, su alegría porque Francia ahora era una República fue mayor que su aversión al «Honor de Bonaparte» y con gusto aceptó esta condecoración concedida. La Académie des Sciences, discutió largamente la elección de Catalan durante toda la década de 1870 pero no llegaron a aceptarlo.

Mélanges mathématiques fue publicado por la Real Sociedad de Ciencias de Lieja en 1868. Contiene 69 trabajos de Catalan a partir de *Sur les combinaisons avec répétition* (1838) y terminando con su trabajo fórmula *Démonstration d'une formule de Poisson* (febrero de 1867). En 1887-1888 una versión actualizada de *Mélanges mathématiques* en tres volúmenes fue publicada por la Real Sociedad de Ciencias de Lieja. Este trabajo contiene 299 de trabajos del Catalan, la última ponencia era *Sur une application du théorème de Bayes, faite par Laplace* (agosto de 1888). El segundo volumen contiene el discurso de jubilación de Catalan y el tercer volumen también presenta una lista de las publicaciones de Catalan; la cual contiene 406 títulos.

Catalán fue elegido a la Real Academia Belga de Ciencias y de las bellas Artes el 15 de diciembre de 1865. También fue elegido para la Academia de Ciencias de Toulouse y para la Sociedad de Ciencias de Lille. Fue Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, la Academia de Ciencias de Turín, la Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, la Sociedad Matemática de Amsterdam, el Instituto Nacional de Génova, la Societé Havraise d'Études Divers y la Societé d'Agriculture de la Marne. Fue miembro de la Sociedad de Ciencia de Lieja, la Sociedad Matemática de Francia y, como se citó anteriormente, la Societé Philomatique de París.

El gobierno de Bélgica había honrado a Catalan concediéndole la Cruz de Caballero de la Orden de Leopoldo en 1879. Catalan se retiró el 1º de junio de 1884, convirtiéndose en Profesor Emérito. Su retiro fue marcado el 7 de diciembre de ese año por una celebración donde asistieron muchos de sus amigos (incluyendo Chebyshev que había venido de San Petersburgo, especialmente para la ocasión), colegas y ex alumnos. Él se presentó con su retrato, encargado por algunos de sus amigos, pintado por Émile Delpérée. En este retrato, Catalan con orgullo lleva la Cruz de Caballero de la Orden de Leopoldo. En 1890 el gobierno de Bélgica elevó a Catalán a Oficial de la Orden de Leopoldo.

Catalan escribió varios textos que fueron muy populares y muchos se reeditaron en varias ocasiones. Escribió: *Elements de géométrie* (1843); el trabajo de dos volúmenes titulado *Traité élémentaire de géométrie descriptive* (1850-1852) que fue editado cinco veces apareciendo por última vez en 1881; *Théorèmes et problèmes de géométrie élémentaire* (1852) que fue reeditado 6 veces y por última oportunidad en 1879; *Nouveau manuel des aspirants au baccalauréat ès sciences* (1852) editado 12 veces; *Solutions des problèmes de mathématique et de physique donnés à la Sorbonne dans les compositions du baccalauréat ès sciences* (1855-1856); dos volúmenes del *Manuel des candidats à l'École Polytechnique* (1857-1858); *Notions d'astronomie* (1860), de 6 ediciones; *Traité élémentaire des séries* (1860); *Histoire d'un concours* (1865) con una segunda edición publicada en 1867; y *Cours d'analyse de l'université de Liège* (1870) con una segunda edición publicada en 1880.

En 1894 la École Polytechnique planificó celebrar el centenario de su fundación. Catalan, uno de los más antiguos pupilos vivos, planificó una última visita a París para participar en las celebraciones. Sin embargo, no pudo ser. Su esposa enfermó a principios de febrero de 1894, el mismo Catalan colapsó el 9 de febrero siendo llevado al hospital por sufrir de neumonía. Su esposa Eugenia murió el 11 de febrero y Catalan tres días más tarde.

Referencias.

Libros:

1. E-C Catalan, *Mélanges mathématiques* (F Hayes, Brussels, 1885-88).
2. E-C Catalan, *Notice sur les travaux scientifiques* (Gauthier-Villars, Paris, 1875).
3. F Jongmans, *Eugène Catalan : Géomètre sans patrie* (Société Belge des Professeurs de Mathématiques d'Expression Française, Mons, 1996).

Artículos:

4. P L Butzer and F Jongmans, Eugène Catalan and the rise of Russian science, *Acad. Roy. Belg. Bull. Cl. Sci.* (6) **2** (1-3) (1991), 59-90.
5. P L Butzer, L Carbone, F Jongmans and F Palladino, Les relations épistolaires entre Eugène Catalan et Ernesto Cesàro, *Acad. Roy. Belg. Bull. Cl. Sci.* (6) **10** (7-12) (1999), 223-271.
6. E-C Catalan, *Lettres a quelques mathématiciens* (F Hayes, Brussels, 1891).
7. E-C Catalan, *Nouvelle correspondance mathématique* (F Hayes, Brussels, 1878).
8. P Hilton and J Pedersen, Catalan numbers, their generalization, and their uses, *Math. Intelligencer* **13** (2) (1991), 64-75.
9. F Jongmans, Quelques pièces choisies dans la correspondance d'Eugène Catalan, *Bull. Soc. Roy. Sci. Liège* **50** (9-10) (1981), 287-309.
10. P J Larcombe and P D C Wilson, On the trail of the Catalan sequence, *Math. Today (Southend-on-Sea)* **34** (4) (1998), 114-117.
11. Les travaux mathématique de Eugène-Charles Catalan, *Annuaire de L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et Beau-Arts de Belgique* (Brussels, 1896), 115-172.
12. P Mansion, Notice sur les travaux mathématiques de Eugène-Charles Catalan (F Hayes, Brussels, 1896).
13. P Mansion, Discours sur les travaux mathématiques de M Eugène-Charles Catalan (F Hayes, Brussels, 1885).



Imágenes obtenidas de:



Aportes al conocimiento**Elementos Básicos del Cálculo Integral (13)**

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

ÍNDICE

Integral Indefinida. Las Técnicas de Integración.

Resolución de Integrales de Binomios Diferenciales. Procedimiento. Ejemplos.

Ejercicios resueltos. Ejercicios propuestos

INTEGRAL INDEFINIDA. LAS TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN.**RESOLUCIÓN DE INTEGRALES DE BINOMIOS DIFERENCIALES.**La expresión de la forma $x^m(a+bx^n)^q$ se llama **binomio diferencial**, en donde m, n, q, a y b son números constantes.Si m, n y q son números racionales, la integral: $\int x^m(a+bx^n)^q dx$ se puede reducir a la integral de una función racional.**PROCEDIMIENTO.-****Cambio básico:**En $\int x^m(a+bx^n)^q dx$ se hace $x^n = t$; de donde $x = t^{\frac{1}{n}}$. De aquí que: $dx = \frac{1}{n} t^{\frac{1}{n}-1} dt$, que al ser acomodada queda $dx = \frac{1}{n} t^{\frac{1-n}{n}} dt$.

Si se hacen estos cambios en la integral original, ésta queda así:

$$\int x^m(a+bx^n)^q dx = \int \left(t^{\frac{1}{n}}\right)^m \cdot (a+bt)^q \cdot \frac{1}{n} t^{\frac{1-n}{n}} dt = \frac{1}{n} \int t^{\frac{m}{n}} \cdot t^{\frac{1-n}{n}} \cdot (a+bt)^q dt = \frac{1}{n} \int t^{\frac{m-n+1}{n}} \cdot (a+bt)^q dt$$

Si se hace el cambio $\frac{m-n+1}{n} = p$, entonces resulta: $\frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt$.**Cambios específicos.****Caso 1:**Si en $\frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt$ se tiene que $p \in \mathbb{Z}$, $q \in \mathbb{Q}$ tal que $q = \frac{r}{s}$, donde $r \in \mathbb{Z}$, $s \in \mathbb{Z}$ y $s \neq 0$, entonces en la integral $\frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt$, se hace el siguiente cambio: $a+bt = u^s$ y despejando a t queda: $t = \frac{u^s - a}{b}$, cuyo diferencial es $dt = \frac{s \cdot u^{s-1}}{b} du$.

Luego, la integral se transforma en:

$$\begin{aligned} \frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt &= \frac{1}{n} \int t^p (a+bt)^{\frac{r}{s}} dt = \frac{1}{n} \int \left(\frac{u^s - a}{b}\right)^p \cdot (u^s)^{\frac{r}{s}} \cdot \left(\frac{s \cdot u^{s-1}}{b}\right) du = \\ &= \frac{1}{n} \int \frac{(u^s - a)^p}{b^p} \cdot u^r \cdot s \cdot \frac{u^{s-1}}{b} du = \frac{1}{n \cdot b^{p+1}} \int (u^s - a)^p \cdot u^{r+s-1} du; \quad \text{donde } p, r, s \in \mathbb{Z}. \end{aligned}$$

Ejemplo:**Hallar** $\int x^5 \sqrt{1+x^3} dx$.**Solución:**

Resolviendo la integral.

Cambio básico en I :

$$x^3 = t \Rightarrow x = t^{\frac{1}{3}}$$

$$dx = \frac{1}{3} t^{\frac{1}{3}-1} dt = \frac{1}{3} t^{-\frac{2}{3}} dt \Rightarrow dx = \frac{1}{3} t^{-\frac{2}{3}} dt$$

Luego:

$$I = \int x^5 \sqrt{1+x^3} dx = \int x^5 (1+x^3)^{\frac{1}{2}} dx = \int (t^{\frac{1}{3}})^5 \cdot (1+t)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{3} t^{-\frac{2}{3}} dt = \frac{1}{3} \int t^{\frac{5}{3}} \cdot t^{-\frac{2}{3}} \cdot (1+t)^{\frac{1}{2}} dt = \frac{1}{3} \int t \cdot (1+t)^{\frac{1}{2}} dt = (*)$$

(I₁)

Cambio específico en I₁. Como $p = 1, q = \frac{1}{2} \Rightarrow$ Caso 1

Entonces:

$$1+t = u^2 \Rightarrow u = \sqrt{1+t}$$

$$t = u^2 - 1 \Rightarrow dt = 2udu$$

Volviendo a (*):

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \int (u^2 - 1)(u^2)^{\frac{1}{2}} \cdot 2udu = \frac{2}{3} \int (u^2 - 1) \cdot u^2 du = \frac{2}{3} \int (u^4 - u^2) du = \frac{2}{3} \int u^4 du - \frac{2}{3} \int u^2 du = \\ &= \frac{2}{3} \cdot \frac{u^5}{5} - \frac{2}{3} \cdot \frac{u^3}{3} + C = \frac{2}{15} u^5 - \frac{2}{9} u^3 + C = \frac{2}{15} \sqrt{(1+t)^5} - \frac{2}{9} \sqrt{(1+t)^3} + C = \frac{2}{15} \sqrt{(1+x^3)^5} - \frac{2}{9} \sqrt{(1+x^3)^3} + C \end{aligned}$$

Caso 2:

Si en $\frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt$ se tiene que $p \in \mathbb{Q}$ tal que $p = \frac{r}{s}$ donde $r \in \mathbb{Z}, s \in \mathbb{Z}$ con $s \neq 0$ y además $q \in \mathbb{Z}$, se procede al siguiente cambio: $t = u^s$ siendo $dt = s \cdot u^{s-1} du$.

Sustituyendo:

$$\begin{aligned} \frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt &= \frac{1}{n} \int t^{\frac{r}{s}} \cdot (a+bt)^q dt = \frac{1}{n} \int (u^s)^{\frac{r}{s}} \cdot (a+bu^s)^q \cdot s \cdot u^{s-1} du = \\ &= \frac{s}{n} \int u^r \cdot (a+bu^s)^q \cdot u^{s-1} du = \frac{s}{n} \int u^{r+s-1} \cdot (a+bu^s)^q du. \end{aligned}$$

Ejemplo:

Hallar $\int \sqrt[5]{x^3} \cdot (2+\sqrt[5]{x^3}) dx$.

Solución:

Se resuelve la integral.

Cambio Básico en I:

$$\sqrt[5]{x^3} = t \Rightarrow x^{\frac{3}{5}} = t \Rightarrow dt = \frac{3}{5} x^{\frac{2}{5}} dx$$

Luego:

$$I = \int \sqrt[5]{x^3} \cdot (2+\sqrt[5]{x^3}) dx = \int x^{\frac{3}{5}} \cdot (2+x^{\frac{3}{5}}) dx = \int (t^{\frac{3}{5}})^{\frac{5}{3}} \cdot (2+t) \cdot \frac{5}{3} t^{\frac{2}{5}} dt = \frac{5}{3} \int t^{\frac{5}{3}} \cdot (2+t) dt = (*)$$

(I₁)

Cambio específico en I₁:

$$p = \frac{5}{3} = \frac{r}{s} \wedge q = 1 \Rightarrow$$
 Caso 2

Entonces:

$$t = u^3 \Rightarrow u = \sqrt[3]{t} \Rightarrow dt = 3u^2 du$$

Volviendo a (*):

$$\begin{aligned} (*) &= \frac{5}{3} \int (u^3)^{\frac{5}{3}} \cdot (2+u^3) \cdot 3u^2 du = 5 \int u^5 \cdot u^2 \cdot (2+u^3) du = 5 \int u^7 \cdot (2+u^3) du = 5 \int (2u^7 + u^{10}) du = \\ &= 10 \int u^7 du + 5 \int u^{10} du = \frac{10}{8} u^8 + \frac{5}{11} u^{11} + C = \frac{5}{4} \sqrt[3]{t^8} + \frac{5}{11} \sqrt[3]{t^{11}} + C = \frac{5}{4} \sqrt[3]{(x^{\frac{3}{5}})^8} + \frac{5}{11} \sqrt[3]{(x^{\frac{3}{5}})^{11}} + C = \\ &= \frac{5}{4} \sqrt[3]{x^{\frac{24}{5}}} + \frac{5}{11} \sqrt[3]{x^{\frac{33}{5}}} + C = \frac{5}{4} \sqrt[3]{x^{24}} + \frac{5}{11} \sqrt[3]{x^{33}} + C = \frac{5}{4} \sqrt{x^8} + \frac{5}{11} \sqrt{x^{11}} + C \end{aligned}$$

Caso 3:

Si en $\frac{1}{n} \int t^p \cdot (a+bt)^q dt$ se tiene que $(p+q) \in \mathbb{Z}$ y $q \in \mathbb{Q}$ tal que $q = \frac{r}{s}$ con $r \in \mathbb{Z}$, $s \in \mathbb{Z}$ y $s \neq 0$, se multiplica y se divide el elemento de integración por t^q , de tal manera que la integral queda así:

$$I = \frac{1}{n} \int \frac{t^p \cdot t^q \cdot (a+bt)^q}{t^q} dt = \frac{1}{n} \int t^{p+q} \cdot \left(\frac{a+bt}{t}\right)^q dt.$$

A continuación se procede al siguiente cambio: $\frac{a+bt}{t} = u^s$, de donde

$$a+bt = u^s \cdot t$$

$$a = u^s \cdot t - bt$$

$$a = (u^s - b) \cdot t \Rightarrow t = \frac{a}{u^s - b} \Rightarrow dt = -\frac{a \cdot s \cdot u^{s-1} du}{(u^s - b)^2}$$

Luego, la integral queda:

$$I = \frac{1}{n} \int \left(\frac{a}{u^s - b}\right)^{p+q} \cdot (u^s)^{r/s} \cdot \left[-\frac{a \cdot s \cdot u^{s-1} du}{(u^s - b)^2}\right] = -\frac{a^{p+q+1} \cdot s}{n} \int \frac{u^{r+s-1} du}{(u^s - b)^{p+q+2}}.$$

Ejemplo:

Hallar $\int \frac{dx}{x^2(1+x^4)^{3/4}}.$

Solución:

Se resuelve la integral.

Cambio Básico en I :

$$x^4 = t \Rightarrow x = t^{1/4} \Rightarrow dx = \frac{1}{4} t^{-3/4} dt$$

Luego:

$$I = \int \frac{dx}{x^2(1+x^4)^{3/4}} = \int x^{-2}(1+x^4)^{-3/4} dx = \int (t^{1/4})^{-2} \cdot (1+t)^{-3/4} \cdot \frac{1}{4} t^{-3/4} dt = \frac{1}{4} \int t^{-1/2} \cdot t^{-3/4} \cdot (1+t)^{-3/4} dt = \frac{1}{4} \int t^{-5/4} \cdot (1+t)^{-3/4} dt = (*)$$

(I₁)

Cambio en I_1 : $p+q = -\frac{5}{4} - \frac{3}{4} = -2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow$ Caso 3.

Volviendo a (*):

$$(*) = \frac{1}{4} \int \frac{t^{-5/4} \cdot t^{-3/4} \cdot (1+t)^{-3/4}}{t^{-3/4}} dt = \frac{1}{4} \int t^{-2} \cdot \left(\frac{1+t}{t}\right)^{-3/4} dt = (**)$$

(I₂)

Cambio Específico en I_2 :

$$\frac{1+t}{t} = u^4 \Rightarrow u = \sqrt[4]{\frac{1+t}{t}}$$

↓

$$1+t = u^4 \cdot t \Rightarrow 1 = u^4 \cdot t - t \Rightarrow 1 = (u^4 - 1) \cdot t \Rightarrow t = \frac{1}{u^4 - 1} \Rightarrow dt = -\frac{4u^3 du}{(u^4 - 1)^2}$$

Volviendo a (**):

$$(**) = \frac{1}{4} \int \left(\frac{1}{u^4 - 1}\right)^{-2} \cdot (u^4)^{-3/4} \cdot \left[-\frac{4u^3 du}{(u^4 - 1)^2}\right] = -\int \frac{u^{-3} \cdot u^3 du}{(u^4 - 1)^{-2} \cdot (u^4 - 1)^2} = -\int du = -u + C = -\sqrt[4]{\frac{1+t}{t}} + C = -\sqrt[4]{\frac{1+x^4}{x^4}} + C$$

Ejercicios resueltos.-

1. - Hallar $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2(1+\sqrt[3]{x^2})}}$.

Solución:

Resolviendo la integral.

Cambio Básico en I:

$$x^{2/3} = t \Rightarrow x = t^{3/2} \Rightarrow dx = \frac{3}{2} t^{1/2} dt$$

Entonces:

$$I = \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2(1+\sqrt[3]{x^2})}} = \int \frac{dx}{x^{2/3}(1+x^{2/3})} = \int x^{-2/3}(1+x^{2/3})^{-1} dx = \int (t^{3/2})^{-2/3} (1+t)^{-1} \cdot \frac{3}{2} t^{1/2} dt = \frac{3}{2} \int t^{-1} \cdot t^{1/2} \cdot (1+t)^{-1} dt = \frac{3}{2} \int t^{-1/2} (1+t)^{-1} dt = (*)$$

(I₁)

Cambio Específico en I₁:

$$p = -\frac{1}{2} = \frac{r}{s} \in \mathbb{Q} \Rightarrow r = -1 \in \mathbb{Z} \wedge s = 2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow q = -1 \in \mathbb{Z} \Rightarrow \text{Caso 2}$$

Luego: $t = u^2 \Rightarrow u = \sqrt{t} \Rightarrow dt = 2udu$

Volviendo a (*):

$$(*) = \frac{3}{2} \int (u^2)^{-1/2} (1+u^2)^{-1} \cdot 2udu = 3 \int u^{-1} (1+u^2)^{-1} udu = 3 \int (1+u^2)^{-1} du = 3 \int \frac{du}{1+u^2} = 3 \text{ArcTg} u + C =$$

$$= 3 \text{ArcTg} \sqrt{t} + C = 3 \text{ArcTg} \sqrt{x^{2/3}} + C = 3 \text{ArcTg} \sqrt[3]{x^2} + C = 3 \text{ArcTg} \sqrt[6]{x^2} + C = 3 \text{ArcTg} \sqrt[3]{x} + C$$

2. - Encontrar $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}} dx$.

Solución:

Resolviendo la integral.

Cambio Básico en I: $x^2 = t \Rightarrow x = t^{1/2} \Rightarrow dx = \frac{1}{2} t^{-1/2} dt$.

Luego:

$$I = \int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int \frac{x^3 dx}{(1-x^2)^{1/2}} = \int x^3 (1-x^2)^{-1/2} dx = \int (t^{1/2})^3 (1-t)^{-1/2} \cdot \frac{1}{2} t^{-1/2} dt = \frac{1}{2} \int t^{3/2} \cdot t^{-1/2} (1-t)^{-1/2} dt = \frac{1}{2} \int t (1-t)^{-1/2} dt = (*)$$

(I₁)

Cambio Específico en I₁:

$$p = 1 \in \mathbb{Z}$$

$$q = -\frac{1}{2} = \frac{r}{s} \in \mathbb{Q} \Rightarrow r = -1 \wedge s = 2 \Rightarrow \text{Caso 1}$$

Luego :

$$1-t = u^2 \Rightarrow u = \sqrt{1-t}$$

$$t = 1-u^2 \Rightarrow dt = -2udu$$

Volviendo a (*):

$$(*) = \frac{1}{2} \int (1-u^2)(u^2)^{-1/2} \cdot (-2udu) = -\int (1-u^2)u^{-1} \cdot udu = -\int (1-u^2)du = -\int du + \int u^2 du = -u + \frac{u^3}{3} + C = -\sqrt{1-t} + \frac{\sqrt{(1-t)^3}}{3} + C =$$

$$= -\sqrt{1-x^2} + \frac{\sqrt{(1-x^2)^3}}{3} + C = \frac{\sqrt{(1-x^2)^3} - 3\sqrt{1-x^2}}{3} + C = \frac{\sqrt{1-x^2}}{3} \cdot (1-x^2-3) + C = \frac{\sqrt{1-x^2}}{3} \cdot (-x^2-2) + C = -\frac{\sqrt{1-x^2}}{3} \cdot (x^2+2) + C$$

3. - Hallar $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{(1+x^2)^3}}$.

Solución:

Resolviendo la integral.

Cambio Básico en t : $x^2 = t \Rightarrow x = t^{1/2} \Rightarrow dx = \frac{1}{2} t^{-1/2} dt$

Luego:

$$I = \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{(1+x^2)^3}} = \int \frac{dx}{x^2 (1+x^2)^{3/2}} = \int x^{-2} (1+x^2)^{-3/2} dx = \int (t^{1/2})^{-2} (1+t)^{-3/2} \left(\frac{1}{2} t^{-1/2} dt\right) = \frac{1}{2} \int t^{-1} \cdot t^{-1/2} \cdot (1+t)^{-3/2} dt =$$

$$= \frac{1}{2} \int t^{-3/2} (1+t)^{-3/2} dt = \frac{1}{2} \int t^{-3/2} \cdot t^{-3/2} \cdot \left(\frac{1+t}{t}\right)^{-3/2} dt = \frac{1}{2} \int t^{-3} \left(\frac{1+t}{t}\right)^{-3/2} dt = (*)$$

(I₁)

Cambio Específico en t_1 :

$p = -\frac{3}{2}; \quad q = -\frac{3}{2} \Rightarrow p+q = -3 \in \mathbb{Z} \Rightarrow q \in \mathbb{Q} \Rightarrow \text{Caso 3}$

Luego :

$$\frac{1+t}{t} = u^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{1+t}{t}} \Rightarrow 1+t = u^2 \cdot t \Rightarrow 1 = u^2 \cdot t - t \Rightarrow 1 = (u^2 - 1) \cdot t$$

$$t = \frac{1}{u^2 - 1} = (u^2 - 1)^{-1} \Rightarrow dt = -\frac{2udu}{(u^2 - 1)^2}$$

Volviendo a (*):

$$(*) = \frac{1}{2} \int \left[(u^2 - 1)^{-1} \right]^3 \cdot (u^2)^{3/2} \cdot \left[-\frac{2udu}{(u^2 - 1)^2} \right] = -\int (u^2 - 1)^3 \cdot \frac{u^{-3} \cdot u}{(u^2 - 1)^2} \cdot du = -\int (u^2 - 1) \cdot u^{-2} du = -\int (1 - u^{-2}) du = -\int du + \int u^{-2} du = -u - u^{-1} + C =$$

$$= -u - \frac{1}{u} + C = -\sqrt{\frac{1+t}{t}} - \frac{1}{\sqrt{\frac{1+t}{t}}} + C = -\sqrt{\frac{1+t}{t}} - \sqrt{\frac{t}{1+t}} + C = -\sqrt{\frac{1+x^2}{x^2}} - \sqrt{\frac{x^2}{1+x^2}} + C = -\frac{\sqrt{1+x^2}}{x} - \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} + C$$

Ejercicios propuestos.-

I. - Comprobar que:

- 1) $\int \frac{dx}{x^3 \cdot \sqrt[3]{(1+x^3)^4}} = -\frac{1+3x^3}{2x^2 \cdot \sqrt[3]{1+x^3}} + C$
- 2) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\sqrt[4]{x}}}{\sqrt{x}} dx = \frac{12}{7} \sqrt[3]{(1+\sqrt[4]{x})^7} - 3\sqrt[3]{(1+\sqrt[4]{x})^4} + C$
- 3) $\int x^8 (a+bx^3)^{1/4} dx = \frac{4(a+bx^3)^{5/4}}{3b^2} \cdot \left[\frac{(a+bx^3)^2}{13} - \frac{2a(a+bx^3)}{9} + \frac{a^2}{5} \right] + C$
- 4) $\int \frac{x^5}{\sqrt{a+bx^2}} dx = \frac{\sqrt{a+bx^2}}{15b^3} \cdot (3b^2x^4 - 4abx^2 + 8a^2) + C$
- 5) $\int \frac{dx}{x^8 \cdot \sqrt{1+x^2}} = \frac{\sqrt{1+x^2}}{35x^7} \cdot (16x^6 - 8x^4 + 6x^2 - 5) + C$
- 6) $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{1+x^2}} = \frac{\sqrt{1+x^2}}{15} \cdot (3x^4 - 4x^2 + 8) + C$
- 7) $\int \frac{(1+x^4)^{1/2}}{1-x^4} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \cdot \left[\text{ArcTgh} \left(\frac{x\sqrt{2}}{1+x^4} \right) + \text{ArcTg} \left(\frac{x\sqrt{2}}{\sqrt{1+x^4}} \right) \right] + C$

$$8) \int \frac{x^6}{\sqrt{1+x^2}} dx = \frac{\sqrt{1+x^2}}{6} \cdot \left(x^5 - \frac{5}{4}x^3 + \frac{15}{8}x\right) - \frac{5}{16} \operatorname{ArcSenh} x + C$$

$$9) \int \sqrt{ax-x^2} dx = \sqrt{ax-x^2} \cdot \frac{2x-a}{4} - \frac{a^2}{4} \cdot \operatorname{ArcTg} \sqrt{\frac{a-x}{x}} + C$$

$$10) \int x \cdot (1+x^3)^{-\frac{2}{3}} dx = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{ArcTg} \frac{2 \cdot \sqrt[3]{1+x^3} + x}{x\sqrt{3}} + \frac{1}{6} \operatorname{Ln} \left[\frac{\sqrt[3]{(1+x^3)^2} + x\sqrt[3]{1+x^3} - x^2}{(\sqrt[3]{1+x^2} - x)^2} \right] + C$$

$$11) \int x^{-1} \cdot (a^2 + b^2 x^n)^{\frac{1}{2}} dx = \frac{2}{an} \cdot \operatorname{Ln} \left(\frac{\sqrt{a^2 + b^2 x^n} - a}{b\sqrt{x^n}} \right) + C$$

$$12) \int \frac{xdx}{\sqrt{(ax-bx^2)^3}} = \frac{2}{a} \cdot \sqrt{\frac{x}{a-bx}} + C$$

$$13) \int \frac{(2x^4+1)^{\frac{2}{3}}}{x} dx = \frac{3}{8} \cdot \sqrt[3]{(2x^4+1)^2} + \frac{1}{8} \cdot \operatorname{Ln} \left[\frac{(\sqrt[3]{2x^4+1}-1)^2}{\sqrt[3]{(2x^4+1)^2} + \sqrt[3]{2x^4+1} + 1} \right] + \frac{\sqrt{3}}{4} \operatorname{ArcTg} \left(\frac{2\sqrt[3]{2x^4+1}+1}{\sqrt{3}} \right) + C$$

II. - Hallar las siguientes integrales:

$$1) \int x^3(1+2x^2)^{-\frac{3}{2}} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$$

$$3) \int \frac{dx}{x^4 \cdot \sqrt{1+x^2}}$$

$$4) \int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{1+x^5}}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2(2+x^3)^{\frac{5}{3}}}$$

$$6) \int \frac{dx}{\sqrt{x^3} \cdot \sqrt[3]{1+\sqrt[4]{x^3}}}$$

Análisis de los Trabajos de Grado de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Carabobo: 2005-2014

AUTORES: Vanesa Pacheco Moros, Oswaldo Jesús Martínez Padrón y Fredy Enrique González

TOMADO DE:



REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ISSN: 1815-0640 Número 53. Agosto 2018 Páginas 159-180 www.fisem.org/web/union

Enviado por: Vanesa Pacheco Moros

Resumen

El propósito de esta indagación fue realizar un análisis bibliométrico de los Trabajos de Grado de la Maestría en Educación Matemática (TgMEM) aprobados en la Universidad de Carabobo, durante el período 2005-2014. Se enmarcó en un diseño de tipo documental bibliográfico, y el corpus estuvo conformado por los resúmenes y referencias de 133 TgMEM en los cuales se determinó la productividad en el tiempo y por género, así como otros indicadores metodológicos, conceptuales y de citación, analizados de manera diacrónica. Entre las conclusiones destaca lo útil que resulta realizar estudios sobre la producción científica de determinadas instancias a fin de dar cuenta del aporte que han hecho sus investigadores, destacando que en este período predominó la producción del género femenino, la modalidad proyecto factible y el uso del paradigma positivista. El nivel más estudiado fue el de Educación Media (General) y la temática más investigada fue la Geometría. Ausubel es el teórico más usado seguido de Piaget, Vigosky, Bruner y Gagné, destacando además, que Piaget es el autor de libros más citado

Palabras clave: Bibliometría, Investigación Documental, Maestría en Educación Matemática, Producción Científica.

Abstract

The purpose of this investigation was to perform a bibliometric analysis of the Master's Degree in Mathematics Education (TgMEM) approved at the University of Carabobo, during the period 2005-2014. It was framed in a bibliographic documentary type design, and the corpus was made up of the summaries and references of 133 TgMEM in which the productivity was determined in time and by gender, as well as other methodological, conceptual and citation indicators, analyzed from diachronic way. Among the conclusions highlights the usefulness of conducting studies on the scientific production of certain instances in order to account for the contribution made by their researchers, noting that in this period the production of the female gender, the feasible project modality and the use of the positivist paradigm. The most studied level was that of Media Education (General) and the most researched topic was Geometry. Ausubel is the most used theorist followed by Piaget, Vigosky, Bruner and Gagné, also stressing that Piaget is the most quoted author of books.

Keywords: Bibliometrics, Documentary Research, Master in Mathematics Education, Scientific Production.

Resumo

O objetivo desta investigação foi realizar uma análise bibliométrica do Mestrado em Educação Matemática (TgMEM) aprovado na Universidade de Carabobo, no período de 2005-2014. Era parte de um documentário bibliográfica design, e corpus consistiu em resumos e referências 133 TgMEM em que a produtividade foi determinada no tempo e de gênero, bem como outros indicadores conceituais e metodológicos de citação analisados maneira diacrônica. Entre as conclusões destacou estudos como úteis na produção científica de certos casos, a fim de ter em conta a contribuição que deram seus pesquisadores, observando que nesse período dominado a produção do sexo feminino, projeto viável modalidade e utilização paradigma positivista. O nível mais estudado foi o de Educação para a Mídia (General) e o tópico mais pesquisado foi Geometria. Ausubel é o teórico mais utilizado, seguido por Piaget, Vigosky, Bruner e Gagné, ressaltando também que Piaget é o autor mais citado de livros.

Palavras-chave: Bibliometria, Pesquisa Documental, Mestrado em Educação Matemática, Produção Científica.

1. Introducción

Los estudios de Postgrado de Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (UC, Valencia, Venezuela) fueron iniciados en el año 1974, con la figura de cursos acreditables para un Doctorado; pero, fue en 1975 cuando se formalizaron los estudios de Maestría, confirmando el grado de Máster en Ciencias, Mención Educación (Páez, 2001). A consecuencia de diferentes evaluaciones, dicha Maestría sufrió varias transformaciones, ocurriendo una en el año 1981 de donde se derivó el Programa de Maestría en Educación con las menciones Planificación Curricular e Investigación Educativa.

En 1990 la mencionada Maestría fue reformada nuevamente, incorporando en su oferta las menciones: Orientación; Administración y Supervisión de la Educación; Enseñanza de las Ciencias Sociales; y Enseñanza de la Matemática, ésta se inició en 1991 y se reformuló en 1993. En 2001, surge un nuevo cambio y el Programa de la Maestría en Enseñanza de la Matemática de la UC pasó a ser denominado Maestría en Educación Matemática (MEM).

De acuerdo con Páez (2001), el propósito general de la MEM es la formación de profesionales capaces de identificar problemas educacionales e implementar, en su propio lugar de trabajo, las estrategias que influirán en modificaciones de prácticas educativas acordes con las necesidades de su área de influencia y teniendo en cuenta tendencias actuales en la EM. En cuanto a los objetivos específicos fueron asumidos los siguientes: la formación de profesionales que investiguen con sentido crítico y objetivo, de forma reflexiva y sistemática; el diseño de propuestas didácticas innovadoras, creativas y eficaces; la atención de los paradigmas existentes y emergentes; y la utilización de las TIC's.

Las Líneas de Investigación (LI) que dan sustento a esta MEM son las siguientes: Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación de la Educación Matemática; Formación del Docente en Educación Matemática; Historia y Epistemología en Educación Matemática; Tecnología de Información y Comunicación (TIC's) en la Educación Matemática; Estructura Curricular en Educación Matemática; y Educación en Matemática, Sociedad y Cultura.

La pretensión del estudio que aquí se reporta es revisar y analizar la producción científica de la MEM en función de los TgMEM en ella aprobados.

2. Interrogantes y Objetivo

Las interrogantes relativas a los TgMEM orientadoras del estudio fueron: ¿Cuáles fueron las temáticas de estudio abordadas? ¿A cuáles contextos de estudio se refieren las investigaciones? ¿Cuáles son los referentes teóricos que predominan? ¿Cuál es la metodología más utilizada para guiar su producción: paradigma de investigación, modalidad, técnicas e instrumentos de recolección de datos?, ¿Cuáles son los autores de libros más citados? ¿Quiénes son los educadores matemáticos que han orientado esos TgMEM? ¿Cuáles fuentes utilizan estos investigadores en sus producciones?

A partir de estas interrogantes se formuló el siguiente

Objetivo General

Analizar algunos indicadores de los TgMEM aprobados en la Universidad de Carabobo, durante el período 2005-2014, a partir de un estudio bibliométrico que toma como referencia la productividad en el tiempo y por género, así como otros aspectos metodológicos, conceptuales y de citación.

3. Fundamentos Teóricos y Conceptuales del Estudio

Dado el carácter bibliométrico atribuido al estudio, resulta conveniente examinar cuestiones relacionadas con las denominadas Métricas de la Información (Lascrain, 2006).

3.1 Sobre la Bibliometría, la Cienciometría y otras métricas de la Información.

A nivel nacional e internacional existe un gran número de productos científicos que año tras año se va ampliando y para dar cuenta de su alcance, impacto, utilidad y pertinencia es necesario evaluarlos de muchas maneras. Por este motivo ha emergido una variedad de métodos aplicables para el estudio de esa literatura científica, tal es el caso de aquellos que permiten analizar, evaluar y proyectar la producción científica de determinadas instancias, unidades, instituciones, regiones o países, y así determinar patrones e indicadores, los cuales pueden obtenerse con apoyo de la Informetría (los sistemas y servicios de información), la Bibliometría (la organización y servicios bibliográficos), la Cienciometría (la organización de la ciencia), la Librometría (la organización de la biblioteca y sus servicios), la Webometría y otros estudios métricos de la información (Spinak, 1996).

Según Araújo y Arencibia (2002), las tres primeras disciplinas son consideradas como básicas en las ciencias de la información y funcionan como campos de investigación emergentes.

La Bibliometría estudia “los aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla modelos y medidas matemáticas” (Araújo y Arencibia, 2002) y “la organización de los sectores científicos y tecnológicos a partir de las fuentes bibliográficas y patentes para identificar a los actores, a sus relaciones y tendencias” (Spinak, 1996, p. 49)

La Bibliometría ha sido dividida en dos grandes áreas: (a) Descriptiva: “trata de aspectos puramente cuantitativos, como distribución geográfica, documental y temática” (Liniers, citado por Alfaro, 2014, p. 19); y (b) Evaluativa: “mide la actividad científica a través de indicadores bibliométricos producto del análisis estadístico de los datos cuantitativos para examinar la literatura científica en cuanto a tamaño” (Alfaro, 2014, p. 19).

Según las fuentes de sus datos, la Bibliometría se puede dividir en tres grandes categorías (Spinak, 1996, p. 34-35):

1. Bibliografías, servicios de indización y resúmenes, pudiendo incluir indicadores tales como autores, lugares de publicación, títulos y editoriales.
2. Citaciones, utilizando las referencias bibliográficas que se incluyen en los artículos o libros analizados (análisis de citaciones).
3. Directorios o catálogos colectivos de títulos de revistas.

En el presente estudio se hace hincapié en las dos primeras áreas que son valoradas desde el punto de vista estadístico que, a grandes rasgos, abarca la medición de la frecuencia del uso de términos o frases que están incluidas en los materiales impresos o digitalizados, la relación investigador/productividad, universidad/país/producción, las características de los referentes bibliográficos, autores citados, países e instituciones más productivas, grado de obsolescencia de un producto científico y el crecimiento o decrecimiento de la literatura científica (Jiménez, 2004).

3.2 Algunas investigaciones previas relacionadas

A continuación, se hace una breve revisión de algunos estudios previos que resultan relevantes para esta investigación. En primer lugar, serán considerados los realizados en el ámbito internacional.

3.2.1 Estudios Internacionales

Fiorentini (1993) analizó 12 Tesis Doctorales, 190 Trabajos de Maestría y 2 Trabajos de Docencia libre realizados en Brasil durante el lapso 1970-1990, encontrando que es poco frecuente que los investigadores en Educación Matemática en Brasil consulten a sus pares brasileños acerca de su tema o problema de investigación, algunos se justifican mencionando que esos trabajos no poseen el mismo marco teórico y que no se insertan en la misma línea de investigación.

Torralbo, Fernández-Cano, Rico, Maz y Gutiérrez (2003) examinaron la producción de Tesis Doctorales en Educación Matemática concluidas en universidades españolas desde 1976 hasta 1998. Revisaron 135 tesis donde se generó una visión general y sistemática de cómo se ha venido abordando la investigación de la Educación Matemática en España, tomando en cuenta aspectos conceptuales y cuantitativos.

3.2.1 Estudios Nacionales

Serres (2004), mediante una investigación no experimental histórica, con metodología documental, describió y analizó la producción de EM en Venezuela, durante el periodo 1961-2001. Las unidades de análisis que utilizó fueron los programas de posgrado en Educación Matemática, las publicaciones especializadas y los eventos donde se discutió este tipo de tema. Entre los resultados destaca que: (a) de los Trabajos Especiales de Grado (TEG) obtuvo, aproximadamente, el 80% de los resúmenes con relación al número de egresados; (b) sobre los eventos, identificó cuándo y dónde se llevaron a cabo la mayoría y describió el programa académico de los más importantes; (c) Los resúmenes de los TEG tienen condiciones similares en su forma y algunos elementos que los componen son modalidad de investigación (documental, investigación de campo, propuesta didáctica); y diseño (cuasi experimental, experimental, descriptivo, interpretativo, evaluativo, ex-post-facto, estudio de casos, etnográfico, investigación-acción, método clínico, proyecto factible); (d) Los Programas de Postgrado en Educación Matemática (PPEM) necesitan una profunda evaluación y reestructuración; (e) Las publicaciones, periódicas y no periódicas, representan una necesidad para esta comunidad científica, siendo escasas las dedicadas a EM; y (f) Los eventos sobre EM han contribuido poco a la consolidación del área, ya que son de carácter divulgativo y no suelen ser usados como espacios de discusión.

Pérez Justo y Martínez Padrón (2015) analizaron la producción científica en EM de la Revista Paradigma de la UPEL–Maracay. Encontraron que de los 69 artículos publicados durante el lapso 2011-2014, 19 cubrieron temas de EM, los cuales fueron analizados a partir de sus respectivos resúmenes, tomando en cuenta las siguientes categorías: “líneas de investigación, áreas temáticas, niveles educativos, modalidades, autores, referencias, productividad, género, procedencia de la autoría, tipo de autoría, fuentes consultadas, frecuencia de publicación, referencias según su idioma, productividad por países y tiempo de espera para publicar” (p. 421), destacando, entre sus resultados, que el área temática más estudiada fue la formación docente, el nivel educativo más abordado fue la Educación Universitaria y de las 508 referencias registradas, 78,15% (397) son de procedencia extranjera.

4. Método

Este estudio tuvo *carácter bibliométrico* ya que fueron aplicadas “estadísticas descriptivas, análisis multidimensional y representaciones gráficas [que] permite[n] medir el desarrollo de la ciencia” (Jiménez, 2004, p.2). Se enmarcó en un *diseño* de tipo documental bibliográfico. *Documental* porque se corresponde con “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos” (Pérez, 2006. p. 20) y *Bibliográfico* porque consistió en el análisis de material elaborado por otros autores de manera sistemática” (Ob. Cit. p. 26).

La principal *fente de información* fueron los TgMEM aprobados en el periodo 2005-2014, el cual fue considerado como adecuado porque, de acuerdo con Bracho López (2010), un período de 10 años resulta adecuado para obtener resultados consistentes mientras que uno inferior a 3 años, por ejemplo, puede generar apreciaciones muy coyunturales.

Para localizar los TgMEM se realizó un arqueo bibliográfico en el Repositorio de la UC; en línea fueron localizados sólo 56. Por ello se efectuó un contraste con el listado de dicho Repositorio, verificándose que en total eran 135 casos; de éstos se pudo acceder a 133 (25 trabajos impresos y 108 en versión digitalizada; tanto la versión digital como la versión impresa de los otros dos no fue posible localizarla), de los cuales se extrajeron los correspondientes resúmenes y listados de referencias bibliográficas, con los que se constituyó el *Corpus de la investigación*.

La información sobre la identificación de cada uno de los 133 TgMEM localizados se consignó en Matrices de Registro de Datos considerando: año de la publicación, género del autor y nombre del tutor.

Además de cada TgMEM se registró información relativa a sus características: *Metodológicas*: (a) Línea de investigación; (b) Descriptores; (c) Paradigma utilizado y modalidad, y (d) Técnicas e instrumentos de recolección de datos; *Conceptuales*: (a) Procesos inherentes a la actividad Matemática; (b) Contexto investigado; (c) Temática abordada; y (d) Referentes teóricos de la investigación; y *De citación*: (a) Autores de libros citados; (b) Tipos de Referencias citadas: libros, artículos de revistas, tesis, trabajos de grado, trabajos de ascenso, actas/memorias, documentos en línea; (c) Revistas consultadas; (d) Instituciones consultadas; y (e) Referencias por país de procedencia.

Se establecieron cuatro (4) *Unidades de Análisis*, en la primera se muestra la productividad de los TgMEM, en la segunda se determinan varios indicadores relacionados con la metodología, en la tercera se informa sobre indicadores conceptuales y en la cuarta se presentan los indicadores que tienen que ver con la citación.

5. Resultados

5.1 Unidad de Análisis 1: Productividad

5.1.1 La Producción Investigativa de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Carabobo

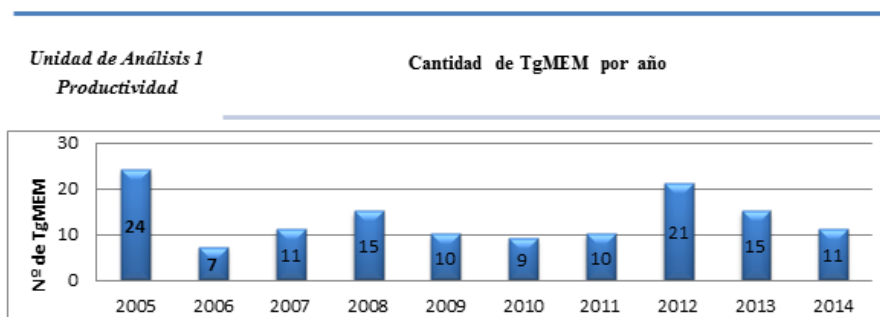


Tabla 1 Productividad diacrónica de los TgMEM

En la Tabla 1 se aprecia que en la MEM de la UC, la media anual fue de 13 TgMEM por año. Durante el período 2005-2014 la mayor producción se concentró en el año 2005, con 24 de los 133 aprobados, lo cual equivale a un 18,05% del corpus analizado. Le sigue, en ese orden, la producción del año 2012, con el 15,79% de los casos, superando en cada uno de esos dos años la media de la producción y haciendo un total del 33,84% de los casos, lo cual representa la tercera parte de la producción aprobada en esa década. El año con menos producción es 2006 con apenas 7 casos (5,26%). Llama la atención que la producción del año 2005 al 2006 disminuye casi en un 71%, no teniéndose información para conocer las razones académicas o administrativas de esta drástica disminución.

5.1.2 Productividad por género de los investigadores



Tabla 2. Productividad por Género de los investigadores

En la Tabla 2 se puede apreciar que el género femenino predomina en 9 de los 10 años considerados, destacándose que el 67,66% de los autores son mujeres prácticamente duplicando a los hombres (32,34%).

5.1.3 Productividad por tutores

Tutor	Frecuencia	%	Tutor	Frecuencia	%
Próspero González	8	6,01	Omaira Naveda	4	3,00
Cirilo Orozco	8	6,01	Rosa Talavera	4	3,00
José López	6	4,51	Miguel Castillo	3	2,25
Aleida Montañéz	6	4,51	Néstor Martínez	3	2,25
José Tesorero	5	3,75	Oscar Pacheco	3	2,25
Zoraida Villegas	5	3,75	Félix Santamaría	3	2,25
Rafael Ascanio	4	3,00	Antonino Viviano	3	2,25
Samir El Hamra	4	3,00	Otros	1-2	45,21
Jesús Morales	4	3,00			

Tabla 3. Productividad por Tutor

Los tutores más productivos son aquellos que tienen 3 o más tutorías declaradas. Destacan los nombres de Próspero González y Cirilo Orozco Moret, con 8 TgMEM cada uno. El resto de los tutores, aunque tienen una trayectoria importante en lo que respecta a sus aportes académicos (autores de libros, ponentes, articulistas en EM), tienen 6 o menos tutorías.

5.2 Unidad de Análisis 2: Indicadores Metodológicos

5.2.1 Líneas de Investigación



Tabla 4. Líneas de Investigación

Para identificar las Líneas de Investigación desarrolladas, se revisó el resumen de cada TgMEM aprobado. En la Tabla 4 aparecen identificadas dichas líneas con sus correspondientes siglas asignadas. Se declara que cuando esta información no fue escrita de manera explícita en el resumen, se asignó la categoría “No Especificó” (NE).

Año	Línea de Investigación						
	PDEM	EPEM	EAEEM	TICEM	EMSC	ECEM	NE
2005							24
2006							7
2007	1						10
2008							15
2009	2						8
2010	3						6
2011	2		2				6
2012	6	3	3	1			8
2013	4		6	2		1	2
2014		2	4	2	1		2
Total	18	5	15	5	1	1	88

Tabla 5. Líneas de investigación utilizadas por los investigadores para la producción de los TgMEM

En la Tabla 5 muestra la cantidad de TgMEM desarrollados en cada LI. En el período de interés se puede observar que hubo 88 TgMEM que no especificaron la LI seguida, lo cual representa un 66,16% de los casos. Aunque este es un requerimiento que debe aparecer explícito en cada trabajo desarrollado, no se tienen detalles de la razón por la cual no aparece explícita esta información en cada resumen presentado. En cuanto a la productividad, se tiene las LI declaradas que tuvieron más aceptación fueron las siguientes: PDEM que sustentó la actuación de 18 investigadores (13,53%) mientras 15 de los casos (11,28%) declaró haber trabajado con EAEEM.

Descriptores	Frecuencia	%	Descriptores	Frecuencia	%
Aprendizaje	27	16,36	Estrategia	23	13,93
Aprendizaje significativo	5	3,03	Etnomatemática	4	2,42
Constructivismo	4	2,42	Evaluación	5	3,03
Competencia	5	3,03	Geometría	6	3,63
Creatividad	4	2,42	Obstáculos	4	2,42
Desempeño docente	5	3,03	Razonamiento	6	3,63
Didáctica	4	2,42	Resolución de problemas	14	8,48
Diseño instruccional	7	4,24	Semiótica	3	1,81
Educación Matemática	15	9,09	Software	4	2,42
Enseñanza	10	6,06	TIC	5	3,03
Error	5	3,03	Total	165	100

Tabla 6. Descriptores reportados por los investigadores

Los descriptores fueron tomados de cada resumen y, por lo general, su cantidad osciló entre 3 y 5 palabras. En la tabla 6 se incluyeron los que tienen frecuencia mayor que 3. Como 5 casos no especificaron sus descriptores, en análisis se hizo en función de los 128 TgMEM restantes. El descriptor de mayor ocurrencia es Aprendizaje con 27 casos, lo cual equivale al 16,36% del total de descriptores. Le sigue, en orden descendente, Estrategia con 23 ocurrencias, lo cual equivale al 13,93% de los casos reportados. Le sigue Educación Matemática, aunque no tiene sentido considerar este descriptor porque todos los trabajos tienen que estar enmarcados en la EM.

Llama la atención que descriptores como constructivismo y las TIC estén entre los menos frecuentes, a sabiendas de la relevancia que tenían en ese momento histórico: el primero por sustentar, explícitamente, casi todas las propuestas curriculares de avanzada y el segundo por el impacto que ha causado en la educación en los últimos veinte años. Igual suerte tuvo la Etnomatemática, cuyas investigaciones son escasas en este contexto y en otros contextos educativos venezolanos, a pesar de ser pensada como una buena perspectiva sociocultural para abordar la EM

5.2.2 Paradigmas de Investigación

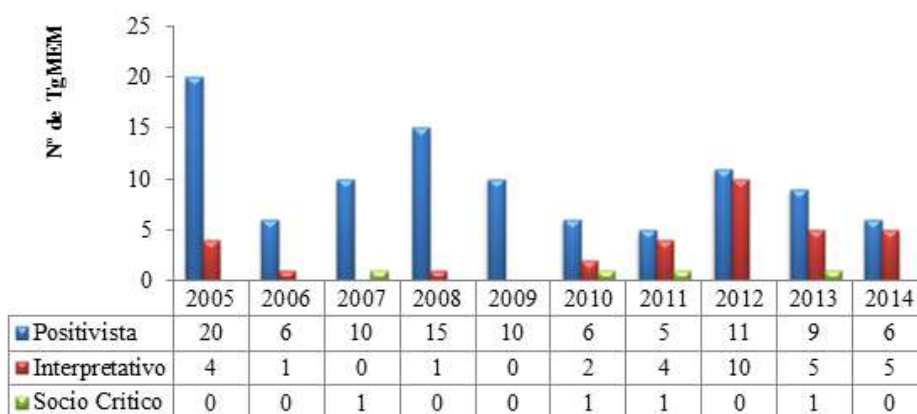


Tabla 7. Paradigmas de la investigación (TgMEM período 2005-2014)

En la Tabla 7 se puede notar que el paradigma positivista fue el más seguido (73,68%). El socio crítico fue el menos asumido (3%). Ha de destacarse que sólo en los años 2011, 2012 y 2014, el paradigma positivista (cuantitativo) y el interpretativo (cualitativo) presentan cierta uniformidad en cuanto al número de usuarios que lo adoptaron. Una situación análoga ocurre en el año 2014 cuando el 55% de los TG aprobados fueron abordados desde el paradigma positivista y el 45% restante lo hizo desde el interpretativo. Tales valores hacen inferir que comienza a germinar una tendencia a desarrollar investigaciones desde lo interpretativo y que el uso del paradigma positivista está reduciéndose en los últimos años.

5.2.3 Modalidad de Investigación

Año	Modalidad						
	Investigación De Campo				Investigación Documental	Proyecto Factible	Otras
	Tipo						
Cuasi experimental	Descriptivo	Etnografía/ Fenomenológico	Subtotal				
2005	6	1	2	9	2	13	
2006		1		1	1	5	
2007	2	1		3		7	1
2008	4	4		8		6	1
2009	4			4		6	
2010	1	2	1	4		3	2
2011	1	2	2	5	1	1	3
2012	1	5	6	12	3	6	
2013	4	4	5	13		1	1
2014	3	1	4	8		2	1
Subtotal	26	21	20	67	7	50	9

Tabla 8. Modalidad seguida por los investigadores

Para este análisis se tuvieron en cuenta las categorías planteadas en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (UPEL, 2016), de acuerdo con las cuales las modalidades para la realización de Trabajos de Grado de maestría son las siguientes: (a) Investigación de Campo; (b) Investigación Documental; (c) Proyectos Factibles; y (d) Proyectos Especiales.

En la Tabla 8 se observa que la modalidad más usada es la Investigación de Campo (67 casos), luego está Proyectos Factibles (50 casos). En relación con las Investigaciones de Campo prevalecen, en orden descendente, la cuasi experimental (26 casos) incluyendo aquí los de nivel correlacional y transeccional, el descriptivo (21 casos) y estudios que agrupan los de carácter etnográfico o los fenomenológicos (20 casos). En el renglón otros, están incluidos trabajos enmarcados en la investigación acción participativa, mixto y ex post facto. Se observa que si a la modalidad Proyecto Factible (37,59%), se adiciona la modalidad Cuasi Experimental y Descriptivo, se obtiene un total de 72,91% de preferencia por estas modalidades; estos datos corroboran lo explicado en el gráfico 6 donde la mayor incidencia la tiene el paradigma positivista.

5.2.4 Instrumentos y técnicas de recolección utilizados en el desarrollo de los TgMEM

Año	Instrumentos					Técnicas de recolección			
	POSS	ETL	POD	PE	ESE	EP	RB	OP	NC
2005	4	8	2	5	2		1	1	
2006	1	4	1				1	1	
2007	4	5	4	1	1			1	1
2008	4	8	3	5					
2009	4	5	1	4					
2010	2	4		2	1			2	1
2011		5		2	1	3		4	2
2012	3	4	2	3		5	3	5	4
2013	4	3	1	3	3	1		3	1
2014	4	3		2	2	2		4	1
Total	30	49	14	27	10	11	4	21	10

POSS: Prueba objetiva selección simple	PE: Prueba de ensayo	RB: Revisión bibliográfica
ETL: Encuesta tipo Likert	ESE: Entrevista semi estructurada	OP: Observación Participante
POD: Prueba objetiva dicotómica	EP: Entrevista en profundidad	NC: Notas de campo

Tabla 9. Instrumentos y técnicas de recolección utilizados en el desarrollo de los TgMEM

En la Tabla 9 se aprecia que el instrumento reportado con mayor uso fue la Encuesta tipo Likert con un 40,83% de los casos.

5.3 Unidad de Análisis 3: Indicadores Conceptuales

5.3.1 Procesos inherentes a la actividad matemática

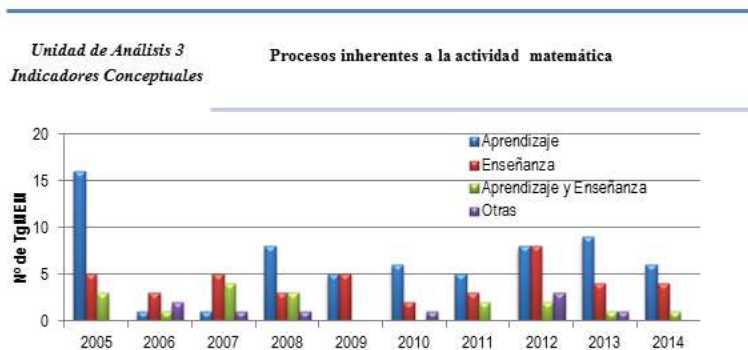


Tabla 10. Procesos inherentes a la actividad matemática

En la Tabla 10 se muestra la cantidad de casos que se corresponden con los diferentes procesos asociados con la actividad matemática reportada en el desarrollo de cada TgMEM. Como puede observarse, los procesos más recurrentes fueron en este orden: aprendizaje, enseñanza, y aprendizaje-enseñanza de la Matemática aunque, por su esencia, el último proceso contiene a los dos primeros y todos estos casos tienen que ver, como ha de esperarse, con Didáctica de la Matemática. Como el aprendizaje de la Matemática fue el proceso más investigado, eso puede indicar que los investigadores lo perciben como el más frágil de toda actividad matemática. Se declara que dentro del renglón otros se tienen el estudio de la evaluación de docentes, análisis de currículo y estudio de competencias.

5.3.2 Contextos Investigados

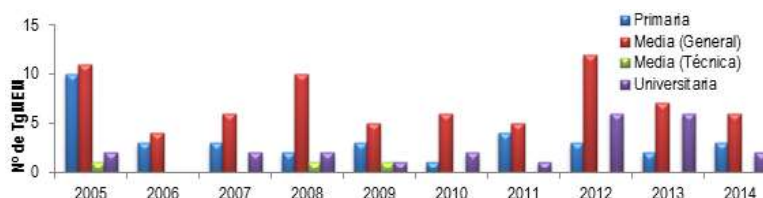


Tabla 11. Contexto estudiado por los investigadores

Como puede observarse en la Tabla 11, el nivel más estudiado fue el de Educación Media (General) que durante el lapso estudiado comprende desde 1º año hasta 5º año de bachillerato (5 años de estudio) y abarca el 54,13% de los casos. Por otro lado, apenas en los años 2012 y 2013 fue cuando los trabajos realizados en el contexto universitario obtuvieron un ligero repunte que luego volvió a decaer al año siguiente. Aunque casi la cuarta parte de las investigaciones se hicieron en Educación Primaria (6 años de estudio), llama la atención que las mismas no hayan sido realizadas en un mayor porcentaje de casos debido a que existe una grave problemática de aprendizaje matemático, sobre todo porque es el nivel donde los maestros que enseñan contenidos matemáticos casi nunca son docentes de Matemática sino Maestros Generalista (Docentes Integradores) que aunque tienen formación universitaria atienden no sólo esta área del saber sino todas las otras áreas de formación en cualquiera de los grados que conforman la Educación Primaria.

5.3.3 Temática abordada en las investigaciones

Año	Temática					
	Álgebra	Aritmética	Geometría	Cálculo	Estadística/ Probabilidad	Otros
2005	3	1	7	6	1	6
2006	1	3	3			
2007	3	3	3	1	1	
2008	3	2	1	1		8
2009		5	3		1	1
2010	2	2	4	1		
2011	3	2	4			1
2012	6	6	3	2	2	2
2013	5		3		1	6
2014	1		5	1		4
Total	27	24	36	12	6	28

Tabla 12. Temática abordada en las investigaciones

En la Tabla 12 se aprecia que la Geometría es la temática más investigada, cubriendo el 27,06% de los casos. Excluyendo el caso Otros, le sigue el Álgebra, la Aritmética, el Cálculo y la Estadística y la Probabilidad, como áreas investigadas en EM. Vale destacar que en el renglón Otros, aparecen temáticas como las siguientes: desarrollo de las habilidades del pensamiento, lógica matemática, electricidad y magnetismo, actitud del docente, formación matemática, currículo, competencias matemáticas, Etnomatemática, lúdica como estrategia, metacognición, creencias del docente, historia de la matemática y cinemática, acumulando este rubro un porcentaje inferior al correspondiente a las investigaciones relacionadas con la Geometría, pero superior a todos los demás.

5.3.4 Teóricos declarados por los investigadores

Autor	Frecuencia	%	Autor	Frecuencia	%
Ausubel, David	49	15,50	Polya, George	5	1,58
Piaget, Jean	38	12,02	Gardner, Howard	5	1,58
Vygotsky, Lev	33	10,44	Tobón, Sergio	4	1,26
Bruner, Jerome	14	4,43	Popper, Karl	3	0,94
Gagné, Robert	12	3,79	Papert, Seymour	3	0,94
Brousseau, Guy	10	3,16	Novak, Joseph	3	0,94
Godino y Batanero	9	2,84	Morín, Edgar	3	0,94
Skinner, Burrhus	8	2,53	Radast, Hendrik	3	0,94
Van Hiele, Pierre	8	2,53	Otros	1-2	31,32
Chevallard, Yves	7	2,21			

Tabla 13. Teóricos declarados por los investigadores

En relación con los teóricos declarados por los investigadores como sustento de su TgMEM, la Tabla 13 muestra que Ausubel fue el más utilizado (15,50%), seguido de Piaget con un 12,02%. Los cuatro siguientes, en orden descendente, son: Vygotsky (10,44%), Bruner (4,43%), Gagné (3,79%) y Brousseau (3,16%) Esta información dice mucho de la utilidad de estos autores para el grupo de egresados de la MEM de UC, en el lapso referenciado.

Cabe destacar que tanto Ausubel como Piaget, Vigosky, Bruner y Gagné han sido y siguen siendo preponderantes como teóricos para la comunidad científica por el hecho de haber puesto en escena importantes y robustos referentes que tienen que ver con las teorías cognitivas que son propias de la educación y han sido muy útiles para los educadores matemáticos. Si se agrega a Skinner, este sexteto conforma el 52,50% de los más utilizados. Sin embargo, llama la atención que existen teorías propias de la EM que son poco adoptadas, entre otras las de Brousseau, Godino y Batanero, Van Hiele, Chevallard y Polya que apenas alcanzan un 12,32% de los casos.

5.4 Unidad de Análisis 4: Indicadores de Citación

5.4.1 Autores de libros más citados

Para cerrar este proceso de análisis, se sigue lo que corresponde a los indicadores de citación, lo cual cubre los aspectos arriba señalados, incluyendo entre los tipos de referencia lo que tiene que ver con libros, artículos de revistas, tesis, trabajos de grado de maestría, trabajos de ascenso; revistas consultadas, instituciones y países consultados.

Autor(es)	f	Autor(es)	f
Piaget, Jean	97	Morín, Edgar	15
Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, Pilar	85	Goetz, Judith y Le Compte, Margaret	15
Ausubel, David	54	Duval, Raymond	14
González, Fredy	53	Hurtado, Iván y Toro, Josefina	14
Vygotsky, Lev	44	Godino, Juan	13
Martínez, Miguel	41	D'Amore, Bruno	12
Ruiz Bolívar, Carlos	36	Cabero, Julio	12
Arias, Fidias	35	Tobón, Sergio	11
Orozco, Cirilo; Labrador, María y Palencia, Aleida	35	Resnik, Lauren	11
Balestrini, Miriam	33	Muñoz, Carlos	11
Bisquerra, Rafael	27	Boyer, Carl	10
Brousseau, Guy	27	Gagné, Robert	10
Bruner, Jerome	26	Gardner, Howard	10
Tamayo y Tamayo, Mario	26	Polya, George	9
Coll, César	25	Delval, Juan	8
Mora, David	23	Schoenfeld, Alan	8
Ary, Donald; Jacobs, Lucy y Razavieh, Asghar	22	Kilpatrick, Jeremy	8
De Guzmán, Miguel	21	Ferrero, Luis	7
Díaz, Frida y Hernández, Gerardo	21	Novak, Joseph	7
Hurtado D' Barrera, Jackeline	20	Morles, Víctor	7
Rico, Luis	19	Woolfolk, Anita	6
Chevallard, Yves	16	Bedoya, José	6
Palella, Santa y Martin,s Feliberto	16		

Tabla 14. Autores de libros más citados

Para hacer referencia a los autores de los libros más citados por los investigadores para la construcción de su TgMEM, se juntaron todas las referencias reportadas por todos los casos y se construyó la Tabla 14 donde sólo se mencionan aquellos que aparecen 6 o más veces, bien porque sirvieron de sustento para hacer alguna cita textual o para hacer algún parafraseo. Se puede observar que el autor de libros más citado fue Piaget que apareció 97 veces en las referencias. Le sigue el trío formado por Hernández, Fernández y Baptista con 85 apariciones y luego está Ausubel con 54 apariciones. Al primero y al último de los mencionados, junto con Vygotsky que aparece en quinto lugar, con 44 casos, se les reconoce como pioneros en el trabajo con elementos psicológicos y cognitivos del área educativa. Pero antes, en el puesto 4, aparece Fredy González docente de la UPEL quien es autor de varios libros en EM, lo cual genera satisfacción a la comunidad científica venezolana. El sexto lugar está ocupado por Miguel Martínez Miguelez, experto en investigación y docente de otra prestigiosa Universidad venezolana. Otros venezolanos aparecen en los lugares siguientes: Ruiz Bolívar y Arias, también expertos en el área de investigación. Posteriormente están Orozco, Labrador y Palencia, todos venezolanos y escritores de un Manual Teórico Práctico de Metodología para Tesis, Asesores, Tutores y Jurados de Trabajos de Investigación y Ascenso. Por supuesto que hay otro grupo de investigadores nacionales e internacionales que aparecen citados varias veces, entre ellos destaca el venezolano David Mora, quien también ha contribuido de manera importante a la EM en Venezuela y otros países latinoamericanos.

5.4.2 Tipo de referencias consultadas

Año	Referentes						
	Libros	Artículos de revistas	Tesis	Trabajos de grado	Trabajos de ascenso	Actas/Memorias	Documentos en línea
2005	573	66		91		35	54
2006	196	19	5	19	1	10	48
2007	260	38	1	35		3	16
2008	359	41	4	76	1	6	87
2009	222	14		29	2	2	75
2010	79	10	6	48	1	10	63
2011	240	19		31			101
2012	532	44	12	90	1	10	220
2013	267	34	3	52	5	7	200
2014	348	16	9	42	5	3	178
f	3076	301	40	513	16	86	1042
%	60,62	5,9	0,78	10,11	0,31	1,69	20,53

Tabla 15. Tipo de Referencias Consultadas

Se juntaron las referencias de todos los casos y con esos datos se construyó la Tabla 15. Se observa que la cantidad de referencias tomadas de libros fue de un 60,62%, le siguen los documentos en línea, que tienen una frecuencia de 1042 que equivale a un 20,53%, distribuidos de la siguiente manera (347 libros, 193 artículos, 13 diccionarios, 20 Tesis doctorales, 117 Trabajos de grado, 2 Trabajos de ascenso, 20 Actas/memorias, 295 Documentos oficiales y 25 periódicos) todos los anteriores son referentes consultados en línea, se puede observar que los libros siguen teniendo una ocurrencia importante. Además se aprecia la consulta de Documentos oficiales que por lo general se encuentran en las páginas Web de cada institución consultada, como por ejemplo: UNESCO, ONU, OEI, PISA entre otros. Requiere especial atención la poca consulta que le dieron al resto de las opciones, sobre todo a los trabajos de investigación que en EM fueron escritos a través de Tesis, Trabajos de Grado, de Ascenso o artículos, sobre todo porque se supone que esta opción representa el quehacer investigativo de sus pares inmediatos. Si se toma en cuenta el porcentaje de citación, apenas el 0,78% de las consultas fueron realizadas en Tesis Doctorales, mientras que el 0,31% en Trabajos de Ascenso, teniendo mejor suerte los Trabajos de Grado en un 10,11%.

5.4.3 Revistas consultadas

Revista	f	Revista	f
Candidus (Venezuela)	32	Iberoamericana de Educación	6
Paradigma (UPEL- Venezuela)	25	Suma (España)	6
Educación Matemática (México)	23	RELIME (México)	4
Educere (ULA- Venezuela)	19	Acta Latinoamericana de matemática educativa (México)	4
Recherches en Didactique des Mathématiques (Francia)	16	Revista de Pedagogía (UCV- Venezuela)	4
Enseñanza de las Ciencias (España)	11	Revista de Educación (Venezuela)	4
Ciencias de la Educación (UC Venezuela)	9	Iberoamericana de Educación	6

Tabla 16. Revistas Consultadas

De acuerdo con lo que se muestra en la Tabla 16, la revista más consultada por los investigadores egresados de MEM de la UC fue Candidus, revista producida por el Centro de Recursos de Información Educativa, del estado Carabobo, Venezuela, la cual fue reportada en 32 oportunidades, a pesar de que su uso se limitó al sub-período 2005-2009. Le siguen, en ese orden descendente, la revista venezolana Paradigma (de la UPEL) y la revista mexicana Educación Matemática, siendo reportadas, respectivamente, 25 veces y 23 veces. A continuación, la revista venezolana: Educere (de la ULA) con 19 apariciones.

5.4.4 Instituciones consultadas por los investigadores

Institución	f	Institución	f
UC	296	SINEA	32
UPEL	218	PISA	28
Ministerio de Educación	104	OEI	21
CENAMEC	68	LUZ	20
UCV	64	ASOVEMAT	13
UNESCO	50	UNA	12
ULA	48	TIMMS	11
Ministerio de Educación Cultura y Deportes	32		

Tabla 17. Instituciones consultadas por los investigadores

En la Tabla 17 se aprecia que la institución más consultada, en el lapso 2005-2014, fue la propia Universidad de Carabobo, lo que quizás se deba al hecho de que el Programa de Postgrado analizado se desarrolla en esta Universidad. En segundo lugar, está la UPEL, institución encargada de la formación de pedagogos en distintas áreas del conocimiento y en todo el territorio nacional, teniendo estudios de pregrado y postgrado (Maestría y Doctorado) en Educación Matemática. El Ministerio de Educación, en sus distintas instancias, ocupó el tercer lugar entre las instituciones más referenciadas por estos investigadores, seguida por el Centro Nacional para el Mejoramiento y Enseñanza de las Ciencias (CENAMEC) que ocupó el quinto lugar. En lo que respecta a las instituciones extranjeras, la mayor ocurrencia fue ocupada por la UNESCO y el *Programme for International Student Assessment* (PISA) con 28 referencias. Resulta notorio que la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT) aparezca poco referenciada y eso quizás se deba a que dicha instancia ha descuidado sus publicaciones, teniendo vigente sólo la publicación de la Memoria del Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM), que actualmente se publica cada 3 años.

5.4.5 Referencias discriminadas por países consultados

País	f	%	País	f	Porcentaje
Venezuela	1925	37,93	Francia	50	0,98
España	1143	22,52	Cuba	31	0,61
México	672	13,24	Brasil	30	0,59
Argentina	195	3,84	Costa Rica	12	0,23
Colombia	175	3,44	No especificó	541	10,66
USA	165	3,25	Otros	76	1,49
Chile	59	1,16			

Tabla 18. Referencias discriminadas por países consultados

En la Tabla 18 se distribuyen por países las 5074 referencias que formaron parte de las fuentes consultadas por este grupo de investigadores. El país de donde proviene la mayoría de las fuentes consultadas es Venezuela, teniendo el 37,93% de preferencia. Le siguen España (22,52%) y México (13,24%). Llama la atención la existencia de un 10,66% de las referencias que no especifican su origen, es decir, no se informan sobre el país donde se produjeron estas fuentes.

6. Conclusiones

El Programa de Postgrado de MEM de la UC produjo, en el período 2005-2014, 135 TgMEM, con una media de 13 por año, en gran parte producidos por sexo femenino (67,66%).

Las temáticas más abordadas por los investigadores fueron, en este orden: Aprendizaje, Estrategia y Educación Matemática, mientras que entre las modalidades con mayor ocurrencia destacan los proyectos factibles, la cuasi experimental y la descriptiva, representando en conjunto el 72,91% de los casos, en correspondencia con el paradigma positivista que tuvo un 73,68% de aceptación en casi todos los años, aunque entre los años 2012-2014 disminuyó su tendencia y se observó cierto equilibrio entre éste y el interpretativo, en cuanto al número de usuarios que lo siguieron.

Por otro lado, el estudio revela que el proceso más investigado es el aprendizaje de la Matemática, con un 48,87% de ocurrencia, lo cual es un indicio para decir que los investigadores en EM se preocupan por solucionar este tipo de problemas. También se evidenció que las producciones registradas en los TgMEM muestran una tendencia marcada en investigar sobre la Geometría, seguido de Álgebra y Aritmética como entidades matemáticas. Aunque la Geometría es la temática más investigada, llama la atención que cuando se revisan los referentes teóricos, la mayoría usa teorías cognitivistas, constructivistas y conductistas propias de la psicología educativa (52,50% de los casos), en vez de, por ejemplo, usar la teoría de Van Hiele que es un teórico propio de la Geometría: apenas alcanza un 2,53% como referente teórico.

La lista de autores de libros más citados está encabezada por Piaget con 97 citas. En vista de que Piaget fue el autor más citado por este grupo de investigadores, así como uno de los teóricos más referenciados, puede decirse, entonces, que representó un buen referente para esta comunidad. A nivel nacional, el autor más citado en Educación Matemática fue el venezolano Dr. Fredy González, con una ocurrencia de 53 casos. Aunque por la naturaleza de la Maestría, se supone que los libros más citados deberían ser sobre EM, esto no ocurre así ya que esa condición la tienen los libros de metodología de la investigación, seguidos de libros sobre psicología educativa. Una de las razones de no usar textos escritos sobre EM podría deberse a su escasez a nivel nacional, realidad que arropa a las instituciones universitarias del país.

Respecto a los referentes bibliográficos, los libros constituyen el 60,62% de esos referentes, lo cual es un indicador positivo que revela que los investigadores tienden a utilizar fuentes primarias para la elaboración de sus TgMEM. En un porcentaje menor, los documentos en línea están jugando un papel vital, sobre todo entre los años 2012-2014, observándose que esto ocurre cuando utilizan referentes de EM escritos por autores tales como Godino, Batanero, Brousseau, Kilpatrick y Chevallard, además, de documentos oficiales de instituciones como: UNESCO, ONU, PISA, TIMMS. En lo que respecta a las Tesis y Trabajos de Grado, se observa que esta conjunción de referencias casi duplica la consulta de los artículos publicados en revistas.

Finalmente, destaca que entre las revistas más consultadas por los investigadores egresados de la MEM aparecen dos venezolanas: Candidus y Paradigma. Le siguen la revista mexicana Educación Matemática y la venezolana llamada Educere. Llama la atención que todas esas revistas venezolanas son multidisciplinaria y regularmente incluyen trabajos relativos a la EM.

7. Referencias

- Alfaro, E. (2014). *El trimestre económico: desde una perspectiva bibliométrica*. Trabajo grado para obtener el título de Licenciado en Biblioteconomía. México, D.F.
- Allais, M. (1997). La formación científica (Documento en línea). *Criterio Digital*, Número: 2205. Disponible: http://www.revistacriterio.com.ar/bloginst_new/1997/10/24/la-formacion-cientifica/.
- Araújo Ruiz, J y Arencibia Jorge, R, (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. *Revista ACIMED, Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud*, 10(4), Disponible http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_4_02/aci040402.htm.
- Bracho López, R. (2010). *Visibilidad de la investigación en Educación Matemática en España. Análisis cienciométrico, conceptual y metodológico de la producción de artículos científicos (1999-2008)*. Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Disponible en: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/14959>.
- Fiorentini, D (1993). Memoria e análise da pesquisa acadêmica em educação matemática no Brasil: banco de teses do CEMPEM/FE-UNICAMP. *Revista Zetetiké*, 1(1), pp. 55-76.
- González, F. (1995). La investigación en Educación Matemática: una revisión interesada. En F. E. González. *La investigación en Educación Matemática*. Maracay: Ediciones COPIHER, Cap. 14, (pp. 1-42).
- Jiménez, E (2004). Análisis Bibliométrico de tesis de pregrado de estudiantes venezolanos en el área educación: 1990-1999. *Revista Iberoamericana de Educación*,
- Lascurain, María Luisa. (2006). Modelo teórico para el estudio métrico de la información documental. *Investigación bibliotecológica*, 20(40), 205-208. Recuperado en 15 de abril de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2006000100010&lng=es&tlng=es.
- Ley Orgánica de Educación (2009). En Gaceta oficial N° 5.929 de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas.
- Martínez Padrón, O. (2016). Aspectos retrospectivos e introspectivos de una experiencia de capacitación en Etnomatemática. *Journal of Mathematics and Culture*, 10(3), pp. 83-100..
- Páez, H (2001). Los programas de postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación; presencia y proyección UCISTA ante la comunidad profesional venezolana. *Revista Ciencias de la Educación*, 1(18), pp. 111-128.
- Pérez, A. (2006). *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación*. Caracas, Venezuela: FEDUPEL.
- Pérez Justo, Y. y Martínez Padrón, O. (2015). Producción científica en Educación Matemática en la Revista Paradigma. Período: 2011-2014. *Memorias de VIII Jornada de Investigación del Departamento de Matemática y VII Jornada de Investigación en Educación Matemática*, UPEL Maracay.
- Reglamento de los Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, Universidad de Carabobo, Consejo Universitario (2006, septiembre 25). Número Extraordinario/Tercer Trimestre 2006/CU Ordinario 18-08-2006/Gaceta Extraordinaria 25-09-2006.
- Serres, Y. (2004). Una visión de la comunidad venezolana de Educación Matemática, *Revista Relime* 7(1), pp. 79-108.
-

- Spinak, E. (1996). *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*. UNESCO CII/II.
- Torrallbo, M; Fernández-Cano, A; Rico, L; Maz, A y Gutiérrez, M Del Pilar (2003). Tesis doctorales españolas en Educación Matemática. Revista *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), pp. 295-305.
- Ugas, G. (2007). *Epistemología de la Educación y la Pedagogía*. Ediciones del Taller Permanente de Estudios Epistemológicos en Ciencias Sociales. Táchira, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2016). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: FEDEUPEL.

Autores:

Vanesa Pacheco Moros Licenciada en Educación Matemática, Magíster en Educación Matemática, Doctoranda en Educación Matemática. Jefa de la Cátedra de Ciencias exactas, adscrita al Departamento de Ciencias Pedagógicas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Ponente/Participante en eventos regionales, nacionales e internacionales. vanepache74@gmail.com

Oswaldo Jesús Martínez-Padrón. <https://orcid.org/0000-0002-4142-8092>. Profesor de Matemática con Maestría en Educación Superior: Mención Matemática. Doctor en Educación con Estudios Postdoctorales en Investigación Educativa. Miembro del Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM) y del Centro de Investigación para la Participación Crítica (CIPaC). Coordinador de la Red Latinoamericana de Etnomatemática, Capítulo Venezuela. ommadail@gmail.com; ommadail@gmail.com

Fredy Enrique González. Profesor Visitante de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte: Doctor en Educación, con énfasis en Matemática Educativa (Universidad de Carabobo, Venezuela, 1997); Master en Matemática, Mención Docencia (Universidad de Carabobo, Venezuela, 1994); y Profesor de Matemática y Contabilidad (Instituto Pedagógico de Caracas, 1974); se desempeñó como formador de profesores de Matemática en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, Núcleo Maracay, Estado Aragua, Venezuela). Coordinador Fundador del Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM); además coordina el Proyecto de Reconstrucción Histórica de la Educación Matemática en Venezuela; fredygonzalezdem@gmail.com

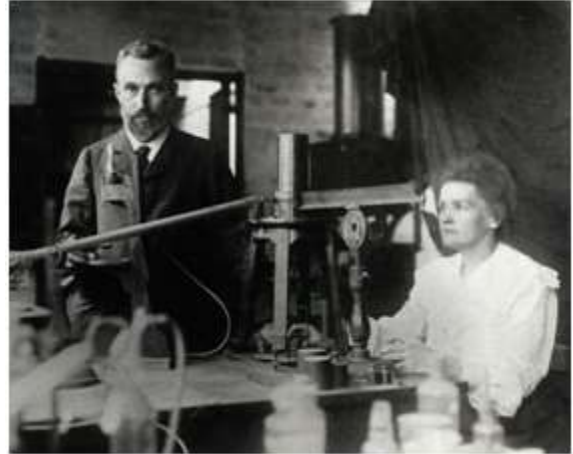
Ciencia hecha en pareja

Por: BEATRIZ GUILLÉN TORRES (@BeaGTorres) para Ventana al Conocimiento - 26 julio 2016

Ha pasado más de un siglo desde aquel 26 de julio de 1895 en el que se casó una de las parejas más famosas y relevantes de la ciencia: Pierre y Marie Curie. Ellos inauguraron la tradición de los matrimonios que han ganado un premio Nobel. Esta lista de cinco parejas viaja, desde el siglo XVII en París hasta un laboratorio en Noruega hace apenas dos años, recogiendo las vidas de parejas unidas por el amor y la historia, pero consagradas por la ciencia.

MARIE Y PIERRE CURIE

En 1894, el investigador Pierre Curie (1859-1906) y la estudiante Marie Skłodowska (1867-1934) llevaban más de un año trabajando juntos en un laboratorio de París, y él se lanzó a pedirle matrimonio. La respuesta de la polaca fue taxativa: no podía casarse con él porque debía volverse a Varsovia, a su casa. Quiso el azar —y los prejuicios de la época— que la Universidad de Cracovia le negara un puesto académico a una mujer, que ganaría después dos veces un premio Nobel. Para convencerla de que volviera a Francia después de ese rechazo, Pierre le envió una carta en la que hacía hincapié en la nueva investigación sobre el magnetismo que estaba desarrollando. El afán por el conocimiento devolvió a Marie a la capital francesa, donde comenzó su tesis doctoral sobre los curiosos rayos que emitía un mineral de uranio. Un estudio que, con la colaboración de Pierre, se convertiría en 1895 en el descubrimiento de la radiactividad espontánea. La pareja se casó el 26 de julio de aquel mismo año en la localidad francesa de Sceaux.



PIERRE Y MARIE CURIE EN SU LABORATORIO DE PARÍS EN 1900.
CRÉDITO IMAGEN: WELLCOME LIBRARY.

Continuaron su investigación en un cobertizo, mal ventilado, sin ser conscientes de los efectos nocivos que tendría para ellos la exposición continuada y sin protección a la radiación. En 1898, el matrimonio anunció el hallazgo de dos nuevos elementos radiactivos: el polonio —en honor al país natal de Marie— y el radio, aunque aún tuvieron que pasar cuatro años trabajando en condiciones precarias para demostrar su existencia. Finalmente, en 1903 ambos ganaron el Nobel de Física junto a Antoine Henri Becquerel. Marie se convirtió en la primera mujer con este galardón.

Los efectos de la recepción del Nobel resultaron abrumadores para los Curie, que se vieron convertidos en foco de la atención pública por las expectativas despertadas por los fenómenos radiactivos. La atenta mirada a la figura de los Curie siguió incluso después de que Pierre muriera atropellado por un carruaje de caballos en 1906. Así, cuando en 1911 se reveló que Marie había sostenido durante 1910 un breve romance con el físico Paul Langevin, un antiguo estudiante de Pierre que, además, estaba casado, la prensa y las revistas del corazón llegaron a tachar a la científica de “rompehogares judía extranjera”. Cuando se desató el escándalo, Curie estaba en una conferencia en Bélgica; a su regreso, se encontró con una muchedumbre enfurecida en frente de su casa y tuvo que refugiarse, con sus hijas, en la casa de un amigo.

Sin embargo, este escándalo no repercutió para que ese mismo año, la Academia Sueca le otorgara su segundo Nobel, esta vez en Química, por sus investigaciones sobre el radio y sus compuestos. La gran dama de la ciencia murió de leucemia en 1934, posiblemente a causa de la radiación a la que fue expuesta durante toda una vida dedicada a la investigación.

FRÉDÉRIC JOLIOT E IRÈNE JOLIOT-CURIE

La fórmula Curie pasó a la siguiente generación. Su hija Irène Joliot-Curie (1897-1956) y su marido, Frédéric Joliot (1900-1958) repitieron la hazaña 32 años después, ganando el Nobel de Química. Tras la muerte de su padre, Irène parecía designada por Marie a ocupar el vacío dejado por éste y convertirse en su colaboradora. Cuando estalló la Primera Guerra Mundial, la mayor de los Curie tenía apenas 17 años, pero su madre ya se la llevó al frente donde había desplegado una flota de sesenta unidades portátiles de rayos X, conocidas como “las pequeñas Curie”. En pocos meses, la dejó sola a cargo de una instalación radiológica de campaña, donde sola y sin ayuda, indicaba al cirujano la localización de las balas y la metralla. En 1926, ya con la paz en Francia y de vuelta en París, se casó con Frédéric Joliot, el ayudante de su madre.



LOS GANADORES DEL NOBEL DE QUÍMICA EN 1935, FRÉDÉRIC JOLIOT E IRÈNE JOLIOT-CURIE. CRÉDITO IMAGEN: JAMES LEBENTHAL

Marie no encajó bien aquello. Temía que Joliot quisiera aprovecharse del apellido Curie. Era tal su desconfianza que trató de disuadir a su hija e insistió en que llegaran a un acuerdo prematrimonial para evitar que el marido controlara las propiedades de su esposa, tal y como estipulaba la ley francesa de la época. Necesitaba asegurarse que Irène sería la única que heredaría las sustancias radiactivas del Instituto Curie. Irène hizo caso omiso de los consejos maternos y Marie, durante años, siguió presentando a Frédéric como “el hombre que se casó con Irène”. Él, sin embargo, sentía una gran admiración por su suegra y no dudó en aceptar su petición, cuando ella le insistió en prepararse para ser el gran colaborador que Irène necesitaba.

La colaboración científica entre ambos se centró en el estudio de las emisiones radiactivas y así llegaron a producir de forma artificial elementos radiactivos. Durante tres años de investigación, el matrimonio trabajó en las reacciones en cadena y en 1935, ambos científicos fueron galardonados con el Premio Nobel de Química “por sus trabajos en la síntesis de nuevos elementos radiactivos”.

GERTY THERESA Y CARL FERDINAND CORI

Gerty Theresa Radnitz (1896-1957) nació en una época de pocas posibilidades para las mujeres que querían ser científicas. Sin embargo, consiguió ser admitida en la Facultad de Medicina de la Universidad de Praga donde conoció a su marido y compañero de investigaciones, Carl Ferdinand Cori (1896-1984). Se casaron justo después de su graduación en 1920 y apenas dos años después emigraron a Estados Unidos. Salir de una Europa destrozada por la Primera Guerra Mundial y llegar al Roswell Park Cancer Institute, en Buffalo (Nueva York) les permitió especializarse en la investigación del metabolismo de los carbohidratos.

La pareja de checos estaba particularmente interesada en estudiar cómo se metaboliza la glucosa en el cuerpo humano y en las hormonas que regulan este proceso.

En 1929, propusieron el ciclo de Cori con el que más tarde, en 1947, ganaron el Nobel de Medicina. Este ciclo describía el mecanismo por el cual el glucógeno —un derivado de la glucosa— se convierte en fuente de energía en el tejido muscular para luego ser resintetizado y almacenado en el cuerpo. Se trataba de un mecanismo clave para entender cómo gestiona la energía del organismo. El galardón de la Academia Sueca, que compartieron con el fisiólogo argentino Bernardo Alberto Houssay, convirtió a Gerty en la tercera mujer, después de las Curie, en conseguir un Nobel.

Una vez publicado su trabajo estrella, los Cori dejaron el Roswell Institute. Algunas universidades le ofrecieron una posición a Carl, pero se negaron a contratar a su esposa y Gerty tuvo que conformarse con un puesto de investigadora asociada en la Universidad de Washington. Su sueldo era la décima parte de lo que ganaba Carl. Solo meses antes de que ganara el Premio Nobel fue por fin ascendida a profesora titular, cargo que ocupó hasta que murió por mielofibrosis en 1957.

MAY-BRITT Y EDVARD MOSER

Tuvieron que pasar casi 70 años para que otra pareja se alzara con un Nobel científico. Lo ganaron en 2014 May-Britt (1963) y Edvard Moser (1962), quienes descubrieron junto a John O'Keefe el “GPS interno del cerebro” que posibilita la orientación en el espacio. Es decir, gracias a su trabajo somos capaces de entender el sistema por el cual el cerebro nos permite saber dónde estamos, dónde nos dirigimos y de qué manera almacenamos la información para poder recordar el mismo camino en el futuro.

Los Moser, que se conocieron cuando ambos estudiaban psicología en la Universidad de Oslo, retomaron la investigación que O'Keefe había realizado en 1971. El neoyorkino había descubierto los primeros componentes de ese sistema de posicionamiento interno: unas células del hipocampo que permitían la memoria espacial y la orientación.



GERTY Y CARL FERDINAND CORI INVESTIGARON EL METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS. CRÉDITO IMAGEN: WIKIMEDIA COMMONS.



LOS NORUEGOS MAY-BRITT Y EDVARD MOSER, DESPUÉS DE GANAR EL NOBEL DE MEDICINA EN 2014. CRÉDITO IMAGEN: NED ALLEY

Treinta años después, la pareja noruega descubrió otro componente clave: unas células nerviosas que generaban un sistema coordinado y que permitían de forma precisa situarse en el espacio.

Después de recibir el galardón de la Academia Sueca, ambos científicos siguieron con sus carreras. May-Britt, que ya en el 2000 había sido nombrada catedrática de neurociencia, es directora del Centro de computación neuronal en la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología de Trondheim. Mientras, Edvar, doctorado en Neurofisiología por la Universidad de Oslo, es director del Instituto Kavli de Sistemas de Neurociencia de Trondheim.

ANTOINE Y MARIE-ANNE LAVOISIER

En pleno siglo XVIII, cuando aún no había llegado el tiempo de todas las grandes parejas ganadoras del Nobel —y ni siquiera estos galardones se habían instituido todavía— surgió el primer gran dúo de la ciencia. Eran Marie-Anne Pierrette (1758-1836) y su marido Antoine Lavoisier (1743-1794), padres de la química moderna. Los Lavoisier se casaron el 16 de diciembre de 1771 y aprovecharon la dote de la muchacha, que entonces tenía 13 años, para establecer un laboratorio bien equipado donde comenzar sus estudios. Allí descubrirían el papel clave del oxígeno en la combustión y en la respiración de animales y plantas. Además, probarían con sus experimentos la Ley de Conservación de la materia —según la cual la cantidad de materia siempre es la misma al final y al comienzo de una reacción— y descubrirían que el agua está compuesta de oxígeno e hidrógeno.



RETRATO DEL SEÑOR LAVOISIER Y SU ESPOSA (1788).
AUTOR: JACQUES LOUIS DAVID.

Aunque Marie-Anne suele ser recordada simplemente como la esposa de Lavoisier, la realidad es que fue una pieza clave en las investigaciones. Tanto por sus conocimientos de inglés, latín y francés que le permitieron traducir documentos como el *Ensayo sobre Flogisto* de Richard Kirwan, con los que refutarían la teoría del autor irlandés (la propia Madame Lavoisier puntualizaba los errores químicos del trabajo); como por su habilidad para dibujar con precisión aparatos y fórmulas con los que se entenderían después los resultados y los métodos de la investigación.

La revolución científica de la pareja se ve truncada por otra de carácter político: la Revolución francesa. En noviembre de 1793 Lavoisier fue acusado y arrestado por traición junto al padre de Marie-Anne. Sus intentos de demostrar la importancia de las investigaciones de Antoine fueron inútiles: el 8 de mayo de 1794, a la edad de 50 años, Antoine Lavoisier fue guillotinado. El físico Joseph-Louis de Lagrange pronunció al día siguiente: “Ha bastado un instante para cortarle la cabeza, pero Francia necesitará un siglo para que aparezca otra que se le pueda comparar”. Un año después, Marie-Anne, quien no prosiguió aquellos estudios pero publicó las memorias de la investigación, recibió una nota del nuevo Gobierno francés en la que se leía: “A la viuda de Lavoisier, quien fue falsamente condenado”.

FÍSICOS NOTABLES

Felix Bloch

Nació el 23 de octubre de 1905 y murió el 10 de septiembre de 1983; ambos momentos en Zúrich, Suiza.

Ganador del Premio Nobel en Física en 1952.

Por el desarrollo de nuevos métodos en la medición precisa de efectos magnéticos nucleares.

Premio compartido con Edward Mills Purcell.

Fuente: Biografiasyvidas - Wikipedia



FELIX BLOCH
(1905-1983)

Físico estadounidense de origen judío, nacido en Suiza. Cursó estudios de ingeniería y física en el Instituto de Tecnología de Zúrich y en la Universidad de Leipzig, donde tuvo como profesor a Heisenberg y en donde se doctoró en física en 1928. Marchó a Roma y en 1930 a Copenhague, donde trabajó con Bohr, ejerciendo en este periodo tanto su actividad investigadora como la docencia universitaria.

En 1934 emigró a los Estados Unidos, donde fue nombrado profesor de física matemática en la Universidad de Stanford, puesto que mantendría hasta su jubilación en 1971. Nacionalizado estadounidense en 1939, durante la Segunda Guerra Mundial trabajó en el Laboratorio de Los Álamos en el marco del Proyecto Manhattan, donde se desarrollaban las investigaciones que condujeron a la bomba atómica, y en la Universidad de Harvard; posteriormente llegó a dirigir el CERN en Ginebra.

Bloch fue el inventor de la inducción nuclear, que permitió el estudio del campo magnético interior del núcleo atómico, midiendo para ello las ondas emitidas, y consiguió determinar el momento magnético del neutrón. La nueva técnica, denominada resonancia magnética nuclear, tendría luego numerosas aplicaciones más allá de la física, permitiendo importantes avances también en la química, la biología y la medicina; las imágenes precisas del interior del cuerpo humano obtenidas con ella han mejorado substancialmente los diagnósticos. Bloch recibió el premio Nobel de Física en 1952, que compartió con el físico estadounidense Edward Mills Purcell



FELIX BLOCH

Imágenes obtenidas de:



FÍSICOS NOTABLES

Edward Mills Purcell

Nació el 30 de agosto de 1912 en Taylorville, Illinois; y murió el 7 de marzo de 1997 en Cambridge, Massachusetts; ambas localidades en EE. UU.

Ganador del Premio Nobel en Física en 1952.

Por sus investigaciones independientes sobre la medición de campos magnéticos en el núcleo atómico.

Premio compartido con Felix Bloch.

Fuente: *buscabiografias.com - Wikipedia



EDWARD MILLS PURCELL
(1912-1997)

Físico. Estudió en Harvard, donde obtuvo el doctorado en 1938. Enseñó ciencias físicas en Karlsruhe y Harvard. Durante los años comprendidos entre 1941 y 1945 trabajó sobre la construcción de un radar de microondas en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). En 1946 regresó a Harvard, donde obtuvo la cátedra de física.

Con sus investigaciones posibilitó el desarrollo de la resonancia magnética nuclear, denominación que abarca una serie de técnicas orientadas a la estimulación de los momentos magnéticos de los núcleos atómicos, ya sean de los gases o de los líquidos. Cualquier núcleo atómico con espín, al serle aplicado un campo magnético de gran intensidad, absorbe radiación en la región de radiofrecuencias gracias a un efecto de resonancia. Así se obtiene información importantísima acerca de las características de los núcleos que absorben la radiación del tipo mencionado, así como de su entorno molecular circundante. La técnica de la resonancia magnética nuclear, desde este momento, ha sido el método dominante de la química a la hora de abordar una extensa y variada gama de investigaciones analíticas.

Purcell demostró la existencia del hidrógeno en el espacio interestelar y detectó las microondas emitidas por el hidrógeno en este espacio; tal radiación que permite a los astrónomos localizar las nubes de hidrógeno en las galaxias, trazar un mapa de gran parte de nuestra galaxia y medir la rotación de la Vía Láctea. Sus investigaciones sobre resonancia magnética nuclear han encontrado aplicación en la medida de los campos magnéticos de los núcleos de los átomos y en la obtención de imágenes en medicina. Compartió con Félix Bloch el premio Nobel de Física en 1952.



EDWARD MILLS PURCELL

Imágenes obtenidas de:





ALBERT EINSTEIN Y GEORGES LEMAÎTRE, EN 1932

El cura que inventó el Big Bang

GEORGES LEMAÎTRE LLEGÓ A LA CIMA DE LA CIENCIA PORQUE SE ATREVIÓ A ROMPER TODOS LOS MOLDES. EL PADRE DEL “BIG BANG”, FUE UN SOLDADO, SACERDOTE Y COSMÓLOGO QUE DESAFIÓ LA FÍSICA DE EINSTEIN Y SU PROPIA FE RELIGIOSA. FUE EL PRIMERO EN PROPONER UN UNIVERSO EN EXPANSIÓN, QUE SURGE DE LA EXPLOSIÓN DE UN “HUEVO CÓSMICO”.

Ventana al conocimiento.

Elaborado por Materia para OpenMind > 22-07-2017

Georges Lemaître, “padre” del Big Bang. Nació el 17 de julio de 1894 en Charleroi y falleció el 20 de junio de 1966 en Louvain; ambas ciudades de Bélgica.

Primero soldado, luego sacerdote y astrofísico, llegó a lo más alto por proclamar algo que rompía con todos los cánones establecidos: el universo se estaba expandiendo y este nació a partir de la explosión de un diminuto punto que él denominó “átomo primitivo”.

Por aquel entonces la mayoría de los físicos pensaban que el universo era estático y eterno, una idea cómoda que evitaba espinosas preguntas sobre su origen y su creación. Precisamente las ideas de Lemaître fueron desechadas en parte porque eran compatibles con un universo creado por Dios al principio de los tiempos. Lemaître combatió durante toda su carrera esa visión creacionista y llegó a corregir por ella hasta al Papa. Sus compañeros de disciplina en ciencia tampoco le dieron tregua por las implicaciones religiosas y científicas de su teoría. El propio **Albert Einstein**, después de escuchar su propuesta, le espetó: “Sus cálculos son correctos, pero su física es abominable”. Pero muy pronto la física conocida iba a sufrir un cataclismo que acabaría inclinando la balanza del lado de aquel sacerdote astrónomo.

Cuando estalló la I Guerra Mundial, Lemaître estaba por graduarse de ingeniero. El joven puso un alto a sus estudios, se alistó y sirvió como oficial de artillería en el frente, donde fue testigo de los primeros ataques con gases tóxicos. Terminada la guerra tomó dos determinaciones que marcarían el resto de su vida. Primero dejó la ingeniería por las matemáticas y la física. Segundo, decidió prepararse para ser sacerdote.

Uno de sus primeros referentes fue otro astrónomo con fuertes creencias religiosas: **Arthur Eddington**. Unos años antes de conocer a Lemaître, Eddington había estado a punto de acabar en un campo de prisioneros por negarse a luchar en la I Guerra Mundial. Sus creencias como cuáquero se lo impedían. Eddington acabó librándose y, en 1919, lideró una expedición a la isla de Príncipe, en África Occidental. Allí, durante un eclipse, tomó imágenes que probaban que el Sol curva el espacio y el tiempo a su alrededor desviando los rayos de luz llegados de otras estrellas. Era una de las primeras confirmaciones experimentales de la teoría de la relatividad de Einstein. Eddington se convertiría en el mayor divulgador de la relatividad en Reino Unido y de las nuevas ideas en astrofísica y cosmología que esta conllevaba. Junto a él, en la Universidad de Cambridge, Lemaître comenzó a estudiar cosmología, física estelar y análisis numérico en 1923. Después regresó a su país, consiguió una plaza en la Universidad Católica de Lovaina y siguió investigando nuevas implicaciones de la relatividad en el universo conocido.

En 1927, a la edad de 32 años, Lemaître publicó el primer estudio en el que proponía que el universo estaba expandiéndose y aportaba el primer cálculo de su velocidad. Su estudio, en francés, pasó desapercibido. Los pocos físicos que llegaron a escuchar su teoría la rechazaron de plano, pues la veían inasumible. La idea de un universo estable, sin principio, estaba tan extendida que hasta Einstein había incluido en su teoría de la relatividad general una “constante cosmológica” que funcionaba como una fuerza de gravedad negativa. Su función era evitar que el universo acabase concentrándose en sí mismo empujado por la fuerza de gravedad. El resultado tras ese apañío era un universo estable, estático. Sin esa constante, la naturaleza le daba la razón a Lemaître y Eddington quedó convencido de ello cuando su antiguo alumno acudió en su busca. El sacerdote publicó una versión inglesa de su estudio con la ayuda de Eddington en 1931 y siguió elaborando su idea hasta proponer que todo el universo surgió de un punto minúsculo, un “átomo primitivo” o un “huevo cósmico” que explotó en el momento de la “creación” del universo. Términos a parte, la idea es totalmente válida más de 80 años después.

Probablemente Lemaître nunca habría convencido a Einstein y el resto de la comunidad científica a no ser porque, en 1929, el estadounidense **Edwin Hubble** publicó nuevos datos que demostraban que algunas galaxias se estaban alejando de la Tierra debido a la expansión del universo. Poco después, en 1933, el propio Einstein reconoció que estaba equivocado y abrazó las propuestas de Lemaître. “Esta es la explicación más bella y satisfactoria para la creación del universo que he escuchado”, se dice que dijo el Nobel alemán en 1933, tras una charla del cura.

Lemaître se convirtió en una estrella. Los periódicos hablaban del triunfo de su teoría para explicar el origen del universo y el sacerdote viajaba por universidades de EEUU dando conferencias sobre sus hallazgos acompañado por Einstein. En 1949, en una serie de charlas radiofónicas para la BBC, el astrónomo Fred Hoyle fue el primero en acuñar el término Big Bang para referirse con sorna a las propuestas de Lemaître y Hubble. El término caló y dos décadas después se hizo habitual en las publicaciones científicas. Aún hoy se ignora por qué la versión inglesa del estudio de Lemaître no incluía la parte en la que calculaba la velocidad de expansión del universo. Esta acabó llevando el nombre de *constante de Hubble*, en honor al astrónomo estadounidense que la propuso dos años después que Lemaître.

Comentarios en Internet sobre este artículo:

José Confalohiere P.: La oscura y dogmática visión teológica detrás el Big Bang.

Harold Montesinos: Permíteme discrepar pero Lemaître no fue el primero, fue Aleksandr Friedmann (1888-1925) quién en 1922 aplicó las ecuaciones de campo de Einstein al problema de un universo uniformemente lleno de materia y descubrió que, además de la solución estática de Einstein, había también la posibilidad de modelos de expansión y contracción. Posteriormente, en 1927, Lemaître publicó un artículo que contenía resultados muy similares a los de Friedmann y en el que anticipaba la ley de Hubble.

Freddy J. Unda Silva: Pues como tal sería útil conocer si dicho estudio fue evaluado por Lemaître como antecedente, o si hubo independencia, aunque si no, en el caso matemático; siempre se otorga mérito a quien ofrece resultados, por sobre la hipótesis o especulación. Desde el punto de vista de la teoría es el primero, llamando la atención que dedica toda su carrera en defender lo que considera no alguna ecuación entre otras en su haber, sino que presenta desarrollos conclusivos, desafiando las opiniones de toda la élite científica.¹

¹ NE: Suponemos que Unda Silva comenta lo afirmado por Montesinos. Posiblemente lo trabajado por Friedmann fue considerado por Lemaître para realizar sus estudios, y el mérito de primicia lo tiene el sacerdote porque fue quien fundamentó y defendió la propuesta.



GEORGES LEMAÎTRE (1894-1966)

QUÍMICOS DESTACADOS

Linus Carl Pauling

Nació el 28 de febrero de 1901 en Portland, Oregón, y murió el 19 de agosto de 1994 en Big Sur, California Friburgo de Brisgovia; ambas localidades en EE. UU.

Ganador del Premio Nobel en Química en 1954.

Por su trabajo en el que describiendo la naturaleza de los enlaces químicos.

FUENTES: Biografiasyvidas – Wikipedia



LINUS CARL PAULING
(1901-1994)

Químico. Se licenció en ingeniería química el año 1922 en la Universidad Estatal de Oregón, y en 1925 se doctoró en fisicoquímica en el California Institute of Technology de Pasadena. Viajó a Europa, donde colaboró con destacados científicos: Arnold Sommerfeld en Múnich, Niels Bohr en Copenhague, Erwin Schrödinger en Zurich y sir William Henry Bragg en Londres. Regresó en 1927 al California Institute of Technology, donde posteriormente fue designado profesor, en 1931. Ocupó el cargo de director del *Gates and Crellin Laboratories of Chemistry* entre 1936 y 1958.

Fue uno de los primeros en aplicar los principios de la mecánica cuántica para dar explicación a los fenómenos de difracción de los rayos X y logró describir satisfactoriamente las distancias y los ángulos de enlace entre átomos de diversas moléculas. Para describir la capacidad del átomo de carbono para formar cuatro enlaces, Pauling introdujo el concepto de orbitales híbridos, en los cuales las orbitales teóricas descritas por los electrones se desplazan de sus posiciones originales debido a la mutua repulsión.

También identificó la presencia de orbitales híbridos en la coordinación de iones o grupos de iones en disposición definida alrededor de un ion central. Para el caso de compuestos cuya geometría no se puede justificar mediante una única estructura, propuso el modelo de híbridos de resonancia, que contempla la verdadera estructura de la molécula como un estado intermedio entre dos o más estructuras susceptibles de ser dibujadas. Introdujo el concepto empírico de electronegatividad, como medida del poder de atracción de los electrones involucrados en un enlace de carácter covalente por parte de un átomo.

Las teorías de Pauling sobre el enlace atómico se encuentran recogidas en su obra *The Nature of Chemical Bond, and the Structure of Molecules and Crystals* (1939), uno de los textos científicos que han ejercido mayor influencia a lo largo del siglo XX. En 1940, en colaboración con el biólogo de ascendencia alemana Max Delbrück, desarrolló el concepto de complementariedad molecular en las reacciones antígeno-anticuerpo. Su trabajo junto al químico estadounidense Robert B. Corey le llevó a reconocer la estructura helicoidal de ciertas proteínas.

En 1954 se recompensó su meritoria labor científica con el Premio Nobel de Química. No sería el único que recibiría: por su activa militancia pacifista y su decidida oposición a la proliferación del armamento nuclear le fue concedido el Premio Nobel de la Paz en 1962. En 1979 publicó el estudio *Cancer and Vitamin C*.



LINUS CARL PAULING

Imágenes obtenidas de:



Vega: una estrella de referencia

Elaborado por: DORY GASCUEÑA (@dorygascu) para OpenMind - 17 julio 2016

Descifrar los misterios del cielo ha sido a lo largo de los siglos una de las inquietudes de muchos científicos y grandes hombres (y mujeres). Para profundizar en ese conocimiento, el desarrollo de la **astrofotografía** fue crucial: permitía observar el cielo sin estar literalmente observándolo. Es decir, contar con una referencia permanente que ayudó a la astronomía a avanzar a pasos agigantados. A principios del siglo XIX surgieron las primeras técnicas que permitían plasmar una imagen y conservarla. Sin embargo, nada tenía que ver ese proceso con las facilidades actuales para convertirse en fotógrafo astronómico: una cámara reflex y un telescopio, por ejemplo. Las primeras técnicas combinaban fundamentos de la química, el arte y la astronomía. Así, el nacimiento del **daguerrotipo** (crucial para la consolidación y difusión de la fotografía astronómica) permitió tomar las primeras imágenes de la luna y también, los que hoy se consideran los retratos humanos más antiguos de la historia.

Después de la Luna y el Sol vino **Vega**, la primera estrella en ser fotografiada. Fue un trabajo conjunto del astrónomo **William Cranch Bond**, primer director del *Harvard College Observatory*, y **John Adams Whipple**, inventor y fotógrafo americano, pionero en el desarrollo de la astrofotografía y la fotografía nocturna. Ellos también usaron un daguerrotipo para el “retrato” de Vega.

LA PRÓXIMA ESTRELLA POLAR.

Pero, de entre todas las estrellas del universo, ¿por qué Vega? Es la segunda estrella más brillante del hemisferio norte (después de Arturo) y la quinta de todo el cielo nocturno. **Vega fue hace miles de años la estrella polar** (Polaris), y recuperará su antiguo puesto alrededor del año 14.000. ¿Cómo es posible? La estrella polar es aquella que se ubica en el lugar más próximo al Polo Norte celeste y Polaris no ha estado siempre ahí. Este cambio de roles es consecuencia de un fenómeno conocido como precesión de los equinoccios, según explican en el blog “bitácoras de Galileo”, y que consistiría en un movimiento circular del eje terrestre (parecido al de una peonza), debido al influjo gravitatorio del **Sol** y la **Luna**, entre otros factores.



CRÉDITOS DE IMAGEN & COPYRIGHT: MIGUEL CLARO | DARK SKY ALQUEVA

Vega en cifras:

- Se encuentra a unos **25 años-luz** del Sistema Solar.
- Tiene un diámetro 2,7 veces mayor que el del Sol y es **2,5 veces más masiva**.
- Tiene una luminosidad real de casi 40 veces la del sol, por lo que si se pusiera en el lugar del astro rey, nos quemaría en milésimas de segundo.
- Tanto Vega como el Sol están cerca de la mitad de su vida, aunque Vega morirá antes, al consumir su energía más rápidamente (por ser más masiva).
- Vega es mucho más joven que el sol (tiene una décima parte de su edad): **4.000 millones de años**.

Además de ser una referencia geográfica (por su posición “itinerante” de Estrella Polar), Vega llegó a ser tomada literalmente como referente para establecer lo que se consideraría **el valor cero** de la magnitud estelar (o el brillo aparente de una estrella), aunque posteriormente este baremo se ha desestimado, al existir mediciones más exactas.

LAS ESTRELLAS SON PARA EL VERANO

Las noches de verano son para ver las estrellas y de hecho, es el mejor momento para observar a Vega, la estrella más brillante de los meses centrales del año (que se corresponden con el verano en el hemisferio norte y el invierno en el sur del planeta).



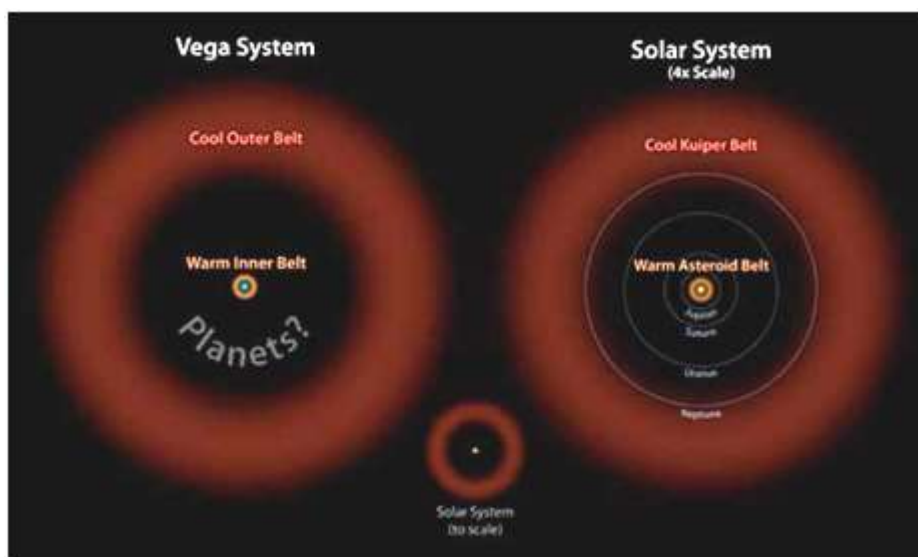
LYRA / CRÉDITO IMAGEN: TILL CREDNE. ALLTHESKY.COM

En ese mismo periodo es posible observar el **Triángulo de Verano**, un asterismo con forma triangular que reina en el cielo boreal. Está compuesto por tres estrellas y cada una forma parte de una constelación distinta. Así, **Vega** (Alpha Lyrae o constelación de la Lyra) comparte trono con **Deneb** (Alpha Cygni) y **Altair** (Alpha Aquilae)

VEGA: ¿MITO O REALIDAD?

Al margen de su realidad científica, todo lo que pasa en el cielo ha tenido a lo largo de la historia una interpretación mitológica. Es más, todavía hoy miramos al cielo con grandes incógnitas y dejamos que sean las historias y la ficción quienes nos proporcionen las respuestas que no hemos encontrado aún en la vía científica. El caso de Vega no podía ser una excepción. La estrella más brillante de la constelación de la Lyra es la protagonista de una **romántica historia de la mitología china y japonesa**. Vega sería para los asiáticos (cada cultura le otorga un nombre diferente a los protagonistas) una joven enamorada, separada por un gran río (La Vía Láctea) de su amado (Altair). Sin embargo, el séptimo día del séptimo mes lunar (entre julio y agosto), la Vía Láctea se ve más atenuada (debido a las condiciones lumínicas), permitiendo el “reencuentro” entre las dos estrellas, unidas por una especie de puente. Así, **una vez al año los amantes pueden volver a encontrarse**, al menos por un breve tiempo. El día de los enamorados en China conmemora este encuentro y se celebra el séptimo día del séptimo mes.

Pero Vega no solo es protagonista de historias ancestrales y románticas. Más recientemente, el cosmólogo y divulgador **Carl Sagan** también la utilizó como inspiración para su novela “*Contact*” (1985), adaptada posteriormente por el cine de Hollywood (“*Contact*”, 1997). En esta historia de ciencia ficción, científicos estadounidenses del SETI captaban emisiones de radio provenientes del espacio. Una civilización inteligente habitaba en algún lugar del Cosmos... ¡Vega era el origen de todo!

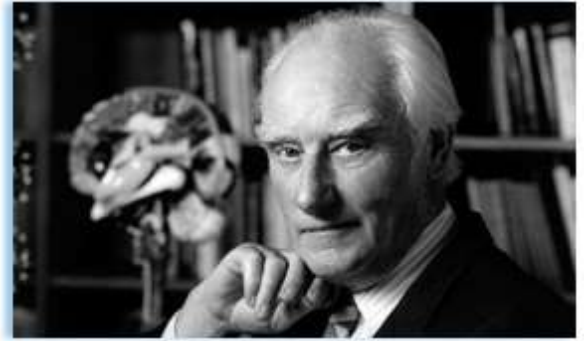


CRÉDITO IMAGEN: NASA/JPL-CALTECH

Pero, ¿por qué eligió Carl Sagan esta estrella y no otra para su fantasía? Argumentos científicos no le faltaban a Sagan para apuntar hacia Vega, pues recientes descubrimientos han puesto de manifiesto la existencia de dos cinturones rodeando a la estrella, igual que en nuestro Sistema Solar, lo que permite lanzar la pregunta de si habrá o no planetas orbitando alrededor de la estrella central. Quién sabe si, además de ejercer de Estrella Polar de nuevo, Vega nos dará algún día otras sorpresas...

Francis Crick, el detective de la vida

Por: JAVIER YANES (@yanes68) para Ventana al Conocimiento
Tomado de: OpenMind



FRANCIS CRICK EN SU OFICINA DE SUS ÚLTIMOS AÑOS.
AUTOR FOTO: MARC LIEBERMAN.

¿Qué tienen en común Francis Crick, codescubridor de la estructura del ADN y premio Nobel en 1962, y el antiguo cantante y periodista Rael, líder de una secta ufológica que defiende el amor libre entre sus miembros? El vínculo parece improbable, pero existe, y se llama panspermia dirigida: la hipótesis según la cual la vida en la Tierra es producto de los designios de una avanzada civilización alienígena.

Claro que ahí acaban los parecidos. El líder de los raelianos se basa en su presunto encuentro personal con seres de otro mundo. Crick, por su parte, se preguntaba cómo era posible que la naturaleza hubiera inventado al mismo tiempo dos elementos mutuamente interdependientes para la vida: el material genético –ácidos nucleicos, como ADN o ARN– y el mecanismo necesario para perpetuarlo –las proteínas llamadas enzimas–. La síntesis de ácidos nucleicos depende de las proteínas, pero la síntesis de proteínas depende de los ácidos nucleicos. Con este problema del huevo y la gallina, Crick y su colaborador Leslie Orgel razonaban que la vida debería haber surgido en un lugar donde existiera un “mineral o compuesto” capaz de reemplazar la función de las enzimas, y que desde allí habría sido diseminada a otros planetas como la Tierra por “la actividad deliberada de una sociedad extraterrestre”.

Lo cierto es que la panspermia dirigida no desmerece en absoluto el pensamiento de Crick. Más bien al contrario, revela con qué potencia funcionaban los engranajes de una mente teórica, incisiva e inquieta, ávida de respuestas racionales, aunque no fueran convencionales. Para comprender cómo llegó Crick a la panspermia debemos remontarnos unos años atrás. Hijo de un fabricante de zapatos de Weston Favell (Northampton, Reino Unido), Francis Harry Compton Crick (8 de junio de 1916 – 28 de julio de 2004) llegó al final de su infancia con sus principales señas de identidad ya definidas: su inclinación por la ciencia y su convencido ateísmo. En cuanto a la primera, escogió la física.

Curiosamente, la biología molecular habría perdido uno de sus padres fundadores de no haber sido por la guerra. Crick comenzó su investigación en el University College de Londres trabajando en lo que él mismo describió como “el problema más aburrido imaginable”: medir la viscosidad del agua a alta presión y temperatura. Con el estallido de la Segunda Guerra Mundial fue reclutado por el ejército para el diseño de minas. Tras el fin del conflicto, descubrió que su aparato había sido destruido por una bomba (en su autobiografía él hablaba de una “mina de tierra”), lo que le permitió abandonar aquella tediosa investigación.

Crick debía entonces elegir un nuevo campo de investigación, y fue entonces cuando descubrió lo que llamó el *test del chismorreo*: “lo que realmente te interesa es aquello sobre lo que chismorreas”. En su caso, “la frontera entre lo vivo y lo no vivo, y el funcionamiento del cerebro”. En resumen, la biología. O como físico, la biofísica. Comenzó a trabajar en la estructura de las proteínas en el Laboratorio Cavendish de Cambridge, hasta que conoció a un estadounidense llamado James Watson, 12 años más joven que él pero ya con un doctorado que él aún no había conseguido.

Los dos investigadores descubrieron que ambos compartían una hipótesis. Por entonces se creía que la sede de la herencia eran las proteínas. Crick y Watson pensaban que los genes residían en aquella sustancia ignota de los cromosomas, el ácido desoxirribonucleico (ADN). Y aquel convencimiento, con la participación de Maurice Wilkins y Rosalind Franklin, alumbraría el 28 de febrero de 1953 uno de los mayores hallazgos de la ciencia del siglo XX, la doble hélice del ADN. El trabajo se publicó en *Nature* el 25 de abril de aquel año. Crick no obtendría su título de doctor hasta el año siguiente.



WATSON Y CRICK, Y SU MODELO DE ADN EN EL LABORATORIO
CAVENDISH (1953).
AUTOR RETRATO: ANTONY BARRINGTON DE BROWN.

Pero aunque a Crick se le conoce fundamentalmente por este hito fundador de la biología molecular, lo cierto es que él mismo se ocupó de colocar los primeros raíles de esta nueva ciencia. Fue él quien propuso que el ADN se transcribía a ARN y que éste se traducía por medio de unas moléculas adaptadoras encargadas de convertir el código genético a proteínas, los ladrillos de la vida. Y fue este “dogma central” de la biología, como él mismo lo bautizó, el que le llevaría a publicar en 1973 su hipótesis de la panspermia, por entonces una idea tan cabal que incluso tuvo en el astrofísico Carl Sagan a otro de sus proponentes.

Sólo años después se descubriría que el ARN puede actuar por sí mismo como enzima sin la intervención de proteínas, solucionando así el problema que inspiró la panspermia. En 1993 Crick y Orgel publicaban un artículo que ya no mencionaba ninguna “sociedad extraterrestre”. El problema del huevo y la gallina “pudo resolverse si, temprano en la evolución de la vida, los ácidos nucleicos actuaron como catalizadores”, escribían.

Por entonces Crick había cambiado de continente y de campo de estudio: en 1976 se trasladó al Instituto Salk en La Jolla (California, EEUU), para un año sabático que duraría casi tres decenios. Allí saldó su cuenta pendiente con el segundo de sus “chismorreos”: el **cerebro**. Durante el resto de su carrera, y en colaboración con el neurocientífico del Instituto Tecnológico de California (Caltech) Christof Koch, se dedicó a tratar de localizar la conciencia en la materia cerebral: “tú, tus alegrías y tus penas, tus recuerdos y tus ambiciones, tu sentido de identidad personal y de libre albedrío, de hecho no son más que el comportamiento de un vasto ensamblaje de células nerviosas y sus moléculas asociadas”, escribió en 1994.

Nunca logró desentrañar el problema de la conciencia, aunque aportó notables avances en el conocimiento de la percepción visual. En 2004 perdió su batalla contra el cáncer de colon, pero nunca perdió el ánimo ni la pasión por el estudio de la vida. Según escribiría Christof Koch, “estaba corrigiendo un manuscrito en su lecho de muerte, científico hasta el amargo fin”.

El geólogo que descubrió el Párkinson

Por: Beatriz Guillén Torres @BeaGTorres
Elaborado por Materia para OpenMind - 25 julio 2017

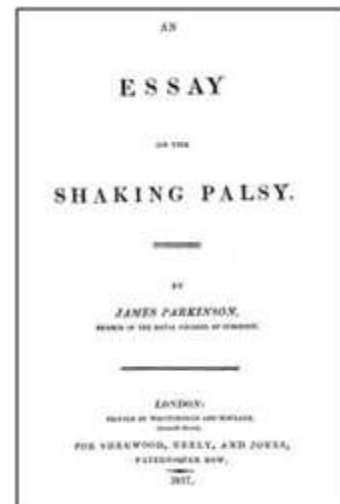


JAMES PARKINSON

El 21 de diciembre de 1824, ninguno de los diarios médicos de la época hizo referencia a la muerte de **James Parkinson**. Este botánico y cirujano había estado más de tres décadas ejerciendo la medicina desde su hogar en Hoxton, a las afueras de Londres. Fue también uno de los 13 fundadores de la Sociedad Británica de Geología. Publicó una decena de libros y trabajos sobre campos tan distintos como la paleontología o la enfermedad de la gota.

Uno de ellos cambió el futuro de millones de personas. En su obra de 1817 “An Essay of the shaky palsy” (“Ensayo sobre la parálisis temblorosa”, en su traducción al castellano), **James Parkinson fue el primero en describir con exactitud los síntomas de la enfermedad que hoy lleva su nombre**. Han pasado ya 200 años de la elaboración de este trabajo, que nadie recordó ese día de diciembre de 1824, y las causas del mal de Parkinson siguen siendo un enigma.

James Parkinson (Shoreditch, 1755 – Londres, 1824) era hijo de un boticario y cirujano que ya trabajaba desde la misma vivienda en la que terminarían haciéndolo las dos generaciones siguientes. Desde pequeño estuvo interesado en seguir los pasos de su padre, por lo que fue su aprendiz durante siete años. En esa etapa aprendió a elaborar medicinas, a diagnosticar enfermedades, y a purgar y sangrar a sus pacientes. En 1776 estudió seis meses en el London Hospital Medical College y en 1784 fue aprobado por la Corporación de Londres como cirujano. Durante este tiempo, estuvo influido por el reputado cirujano John Hunter, al que Parkinson hace mención en sus notas por sus descripciones del temblor y la parálisis, y quien le animó a empezar su propia colección de fósiles. Ambas aportaciones determinantes en la carrera de Parkinson.



PORTADA DEL REVOLUCIONARIO TRABAJO DE JAMES PARKINSON. “UN ENSAYO SOBRE LA PARÁLISIS TEMBLOROSA”. FUENTE IMAGEN: WELLCOME IMAGES.

LA PRIMERA DESCRIPCIÓN DEL PÁRKINSON.

Durante sus años como cirujano local, Parkinson estuvo interesado en materias muy dispares: fue quien redactó uno de los primeros escritos que se encuentran en la literatura médica de Inglaterra sobre la apendicitis y sobre cómo la peritonitis puede causar la muerte. Pero el principal trabajo del médico británico fue un ensayo sobre lo que él denominó: parálisis temblorosa. En este trabajo, Parkinson establece la enfermedad como una entidad clínica.

“Un movimiento tembloroso e involuntario, con fuerza muscular disminuida, en partes que no están en acción, [que ocurre] incluso cuando están apoyadas; con propensión a doblar el tronco hacia delante y pasar de un ritmo de andar a uno de carrera. Los sentidos y el intelecto no están lesionados”, describía Parkinson en 1817 —no se conoce la fecha exacta—. Esta descripción ha sido la primera y la más clásica sobre la enfermedad; aunque en términos actuales se considera limitada. Erróneamente predijo que estos temblores podrían deberse a daños en la médula espinal cervical —ahora se conoce que se trata de un trastorno neurodegenerativo crónico—.

El médico había observado a lo largo de su carrera determinados condicionantes para la parálisis. Sin embargo fue a raíz de la observación de tres de sus pacientes y tres de sus vecinos, especialmente en manos y brazos, a partir de los que Parkinson elaboró la descripción. Hubo que esperar casi medio siglo para que el neurólogo francés **Jean-Martin Charcot** añadiera robustez a la descripción de Parkinson y utilizara su nombre para clasificar esta enfermedad.

DE MÉDICO A NATURALISTA Y ACTIVISTA SOCIAL.

El investigador de la Universidad de Bristol, Cherry Lewis, señala en *The Enlightened Mr. Parkinson*, una de las biografías más recientes sobre el médico inglés: “Parkinson no solo fue un pionero en medicina, sino que fue famoso internacionalmente por su trabajo con los fósiles. Reveló un mundo desconocido. Su exquisitamente ilustrada *Organic Remains of a Former World* [Restos orgánicos del mundo anterior, en castellano] colocó el estudio de los fósiles en el mapa de Gran Bretaña, incluso antes de que la materia tuviera un nombre”. Lewis añade también que la medalla de oro que Parkinson recibió del Colegio Real de Cirujanos no fue por sus publicaciones, ni siquiera por su *Ensayo sobre la parálisis temblorosa*, sino por su trabajo rompedor sobre los fósiles.

Durante toda su carrera médica, Parkinson demostró una preocupación por la justicia social. En uno de sus trabajos en 1799, trató de ayudar a las familias con menos recursos a reconocer enfermedades y a entender cuando debían pagar por ayuda médica. La vacunación fue uno de los campos en los que estuvo más vinculado: **se convirtió en una de las primeras personas en Londres en ofrecer vacunas contra la viruela**.

Además, Parkinson se convirtió en un **gran activista político** después de la Revolución Francesa. Escribió numerosas publicaciones, bajo el pseudónimo ‘Old Hubert’, en las que pidió radicales reformas sociales: como el sufragio universal, educación para los más pobres, mejores condiciones para los presos... También se manifestó contra un Gobierno que calificó de corrupto e incompetente, e incluso tuvo un papel principal en el intento de asesinato del Rey Jorge III. A pesar de todas sus contribuciones y polémicas, J. G. Rowntree, uno de sus primeros biógrafos, lo describió así en 1912: “Nacido inglés, criado inglés y olvidado por los ingleses y por el mundo en general, ese fue el destino de James Parkinson”.

ECOLOCALIZACIÓN: ¿El sexto sentido de los humanos?

Por: **Laura Chaparro** - @laura_chaparro

Enviado por José Agustín González “Pepe”, vía Facebook.



Los humanos también tenemos un sonar biológico similar a los delfines y los murciélagos. Con práctica y señales activas, como chasquidos de lengua, podemos desarrollar la ecolocalización y analizar la información que nos da el eco en situaciones de falta de visión. Una habilidad extra de la que aún nos queda mucho por descubrir.

Diferentes especies del mundo animal, como **murciélagos, delfines o ballenas** emiten sonidos para situarse en su entorno y localizar presas. Esta habilidad, la ecolocalización, no es tan excepcional como parece, también la tenemos los humanos.

Con chasquidos producidos con la boca y cierta práctica, cualquier persona puede desarrollarla. Sin embargo, son los invidentes quienes mejor la manejan y la explicación podría estar en sus cerebros. Los científicos están investigando cómo funciona y de qué forma puede ayudarnos a mejorar la sensibilidad sensorial. ¿Estamos ante el ansiado sexto sentido?

IGUAL QUE APRENDER UN IDIOMA.

Como si fuera el sonar de un submarino, los murciélagos, las ballenas y los delfines **emiten sonidos y analizan cerebralmente su eco**. Ese rebote acústico les da la información que necesitan para ubicarse y rastrear su alimento y es lo que se denomina ecolocalización. Su visión limitada, sumada a los entornos oscuros en los que se mueven, dificulta que puedan ver como los humanos.

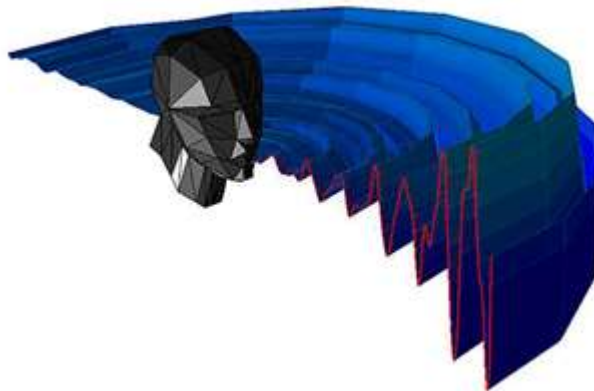


ILUSTRACIÓN DEL PATRÓN ACÚSTICO DE LOS CLICS BUCALES EN LA ECOLOCALIZACIÓN HUMANA.
CRÉDITO IMAGEN: THALER ET AL.

Pero esta cualidad no es exclusiva de estas especies animales. El ser humano también puede desarrollarla con práctica y entrenamiento frecuente. “En mi laboratorio entrenamos a personas, por ejemplo, pidiéndoles que realicen una tarea concreta de ecolocalización, como detectar si un objeto está delante de ellos o no y diciéndoles después si la respuesta era correcta”, señaló Lore Thaler, investigadora del departamento de Psicología de la Universidad de Durham (Reino Unido).

Cuando los participantes repiten la prueba varias veces, van mejorando. La experta en ecolocalización humana compara esta habilidad con el aprendizaje de un segundo idioma: la manera de mejorar es usándolo.

En su caso, ella misma trata de practicar, incluso fuera del laboratorio. “Cuando lo hago, normalmente cierro los ojos o uso una venda y también llevo un bastón largo porque me ayuda a detectar obstáculos en el suelo”, comenta.

SUPLE LA FALTA DE VISIÓN.

Cualquier persona es capaz de escuchar el eco de su voz y saber, con las reverberaciones del entorno, si está ante un espacio grande o pequeño o si está en una habitación vacía. Pero para obtener más información, como detectar objetos u obstáculos, hacen falta señales activas.

“Con un poco de práctica y con señales activas, como chasquidos de la lengua u otros sonidos, **las personas con la visión tapada con una venda pueden aprender a distinguir el tamaño, la distancia e incluso la forma de los objetos a través de la ecolocalización**”, aseguró Santani Teng, investigador del departamento de Psicología de la Universidad de California Berkeley (EEUU).

Aunque cualquiera sea capaz de desarrollar esta habilidad, son las personas invidentes las que la dominan. Según Teng, perder la visión a una edad más temprana se asocia con una mayor agudeza ecolocalizadora.



AUNQUE CUALQUIERA SEA CAPAZ DE DESARROLLAR ESTA HABILIDAD, SON LAS PERSONAS INVIDENTES LAS QUE LA DOMINAN.
CRÉDITO IMAGEN: FREAKTOGRAPHY

“Estos expertos [las personas invidentes] suelen usar señales de eco de determinadas maneras que la mayoría de las personas sin entrenamiento no pueden igualar”, destaca el científico. A su juicio, puede haber algo en la ceguera a largo plazo que facilite el aprendizaje de la ecolocalización en un nivel superior, pero los investigadores todavía lo desconocen.

Lo que sí saben es que, además de la boca, en esta habilidad **intervienen dos regiones fundamentales del organismo: los oídos, que captan los sonidos y sus ecos, y el cerebro, que procesa esta información**. En el caso de las personas con ceguera, imágenes cerebrales han mostrado que se les activan áreas relacionadas con la visión, lo que podría sugerir que la ecolocalización activa procesos cerebrales determinados en personas que pierden este sentido.

LOS MURCIÉLAGOS SON MÁS RÁPIDOS.

La principal diferencia entre los sonidos que emiten los murciélagos y los humanos para ecolocalizarse es su velocidad y el rango de frecuencias. Los murciélagos emplean ultrasonidos que nuestro oído no puede captar –solo escuchamos entre los 20 hercios y los 20 kilohercios y los ultrasonidos se mueven en ondas de frecuencias superiores–.

Además, son mucho más rápidos. “Los murciélagos producen sonido de la misma manera que los humanos, con sus cuerdas vocales, pero una diferencia importante es que **tienen músculos superrápidos para poder producir ritmos de llamadas muy rápidas**”, comparó Stefan Greif, investigador del grupo de Ecología Sensorial del Instituto Max Planck para la Ornitología (Alemania).



LOS MURCIÉLAGOS EMITEN SONIDOS Y ANALIZAN CEREBRALMENTE SU ECO.
CRÉDITO IMAGEN: STEFAN GREIF

Este ritmo entre infrasonidos es aún más veloz cuando el animal quiere aterrizar en algún sitio o atrapar un insecto: **puede llegar a emitir 160 sonidos por segundo**. Cuanta más información quiera conocer de un entorno, mayor será el ritmo de sonidos que emita. Según Greif, el tiempo entre un infrasonido y otro puede llegar a ser de solo 5 milisegundos.

A pesar de las diferencias con otras especies animales, ¿podríamos concluir que la ecolocalización es algo así como el sexto sentido de los humanos? “No estoy segura si lo llamaría un sexto sentido, ya que hay demasiadas connotaciones sobre ese término que invocan creencias en poderes misteriosos que uno no puede explicar”, matiza Thaler.

Teniendo en cuenta que la ecolocalización utiliza el sentido auditivo y áreas cerebrales relacionadas con la visión en el caso de las personas ciegas, sería una especie de sentido mixto, **una habilidad extra de la que aún tenemos mucho por descubrir**.

Escuelas de formación política

Autor: IVÁN JAIME URANGA FAVELA

La verdad se abre paso a través de todas las dificultades, al menos es lo que la historia ha demostrado, se enoje quien se enoje.

Alrededor del año 1517 un inquieto fraile Agustino de Wittenberg, escribió 95 tesis contra los abusos de la Iglesia Católica Romana. Puso en entredicho que el Papa fuera el intermediario de Dios y los hombres. Criticó las indulgencias. Las indulgencias, el rezo periódico de las monjas o monjes por el eterno descanso, de los fallecidos dueños de tierras (feudales en ese tiempo), era una manera en que la Iglesia se apropiaba de la renta producida por las tierras. Para efectos prácticos, una confiscación por tiempo indefinido, a los familiares herederos de una parte o toda la renta producida por el feudo. Una especie de impuesto arbitrario, por ser intermediarios entre Dios y los hombres. Tener el monopolio de los viajes al paraíso y la vida eterna.

Lutero, que había leído la realidad del mundo de su tiempo, la difundió en sus 95 Tesis por medio de un nuevo medio de comunicación: la imprenta. Perseguido y escondido en el Castillo de Wartburg, en 1522 se imprime, en alemán vernáculo, la llamada Biblia de Lutero. Para 1584 ya se habían impreso 100 mil ejemplares, en 62 años, una proeza para la tecnología de impresión de la época. El desafío de Lutero a la “verdad absoluta” del Papa y al antiguo medio de comunicación verbal desde el púlpito, causó una revolución que hoy conocemos como el Cisma de la Iglesia Católica. Lutero procede como todos los buenos lectores de la realidad quienes encabezan revoluciones, construyen sistemas sociales mejores y ¡Aceleran el movimiento de la rueda de la historia!

No quiero abundar sobre el tema, es solo un ejemplo, porque de lo que se trata es de hablar de las Escuelas de Formación Política, para construir, de manera pacífica, un México mejor y ser ejemplo para construir un mundo mejor para todos. ¡Ganar la batalla por la verdad y la comunicación de las ideas!

Es indispensable destacar que el éxito en la formación política tiene que ver con la lectura de la realidad actual, encontrar y divulgar las Tesis que explican los procesos y fenómenos verdaderos que ocurren en el mundo de hoy. Tesis que no desprecien la historia, pero vean la historia como un pasado que no volverá a repetirse, como una referencia, dado que el cambio en las condiciones es permanente. Esta visión de la historia como referencia, está en contradicción con la visión de los “expertos” que afirman: “vivimos en un nuevo feudalismo; el capitalismo se reinventa y ahora es despiadado; estamos peor que antes; somos esclavos.” Eso no es ciencia social, es basura. No destruya esperanzas, proyectos de vida, ni difunda frustración, la ciencia social basura viola las leyes universales de la dialéctica, principalmente la del cambio permanente... ¡Nunca volverá a ser bebé, el pasado jamás vuelve!

¿Estamos peor que antes? Vea las películas “Los Olvidados,” “Nosotros los Pobres” y en Youtube “Tlatelolco Puente de Nonoalco”. En 1938, pocas ciudades pequeñas y pueblos de México tenían energía eléctrica, se iluminaban con velas, quinqués y cachimbas o, simplemente, se dormían temprano, después de la puesta del sol.

En la formación política usamos la ley dialéctica de la negación, esta ley establece que cuando usted elige una opción, desecha miles, hasta millones de opciones. ¡Elegir la opción correcta es fundamental! Busque enseñar grandes enseñanzas, de otra forma, nos podríamos pasar más de medio siglo, como les ocurrió a los “revolucionarios de izquierda” en el siglo XX en México. Los más locos soñaron viajar en “El Tren de Lenin y tomar el Palacio de Invierno en Rusia”.

Murieron buscando proletarios, la clase social más revolucionaria del siglo XIX, para luchar en contra de los explotadores burgueses, ya muertos ambos. ¡Una batalla entre fantasmas!

Martín Lutero causó una revolución porque, con sus 95 Tesis, fruto de la lectura de la realidad, ganó la batalla de las ideas y con la imprenta, un nuevo instrumento de producción de su época, pudo ganar la batalla de la comunicación. Las clases sociales dominantes que encabezaron la 1ª, 2ª y 3ª revoluciones industriales... ¡También leyeron la realidad, cada una en su época!

Durante el siglo XX existieron decenas de miles de círculos de estudio, especie de escuelas de formación política, para formar militantes en México, pero enseñaban Teoría Revolucionaria del siglo XIX. ¡Fracasaron!

Si en su escuela de formación política va enseñar cómo se reinventa el capitalismo, se vuelve despiadado y quiere regresar al capitalismo piadoso... ¡Fracasará! Porque, en su enajenación, atribuye al capitalismo ser indestructible y decreta, espero que involuntariamente, el fin de la historia. Ambas cosas... ¡Imposibles! Violan las leyes universales de la dialéctica. Don Quijote nunca logró que volviera la época de los caballeros andantes, solo se dio cuenta en su lecho de muerte, por eso... “Acreditó su ventura, morir cuerdo y vivir loco” (M. Cervantes)

Su escuela de formación política tendrá que leer la realidad y contestar las preguntas siguientes: ¿Cómo se acumula la riqueza actualmente? ¿Quiénes, qué clase social, es la beneficiaria de la acumulación de la riqueza? ¿Quiénes son la clase social dominante y quienes solo son lacayos, mercenarios y sicarios? ¿Cuáles son los dos bandos principales enfrentados en el mundo, es decir, los principales beneficiados del sistema y quiénes las víctimas? ¿Cómo vamos a derrotarlos de manera pacífica? ¿Cuáles son sus fortalezas y vulnerabilidades, lo que los hace fuertes y los hace débiles? ¿Cómo dar una salida digna a los tontos útiles, sicarios, mercenarios y lacayos, para derrotar al verdadero enemigo?

Advierto a todos, que la clase social que domina el mundo actualmente, tiene respuesta para todas estas preguntas. Son ganadores porque no juegan a perder, claro que saben ganar y ganan. Si los nuevos instrumentos de producción detonan la revolución 4.0, conformarán una nueva clase social con aliados, comprarán lacayos, mercenarios, sicarios y con alguna doctrina falsa atraerán tontos útiles. Porque hoy día, tienen 99% de posibilidades de volver a ganar la hegemonía, hacer realidad las peores expectativas de explotación de la humanidad y hasta extinguirla. ¡Vaya, que ellos, sí saben leer la realidad y escribir la historia!

El reto para la humanidad es aprender rápido a leer bien la realidad, interpretarla, para construir el mundo mejor que todos deseamos y ya merecemos. Cuando millones de personas leemos la realidad, por hardware cerebral, somos la computadora biológica más poderosa del planeta y, ¡somos invencibles!

Venezuela, personajes, anécdotas e historia.

Juan Bautista Arismendi



(1775-1841)

Juan Bautista Arismendi Subero de Ibáñez. Nació el 15 de marzo de 1775, en la ciudad de La Asunción, Isla de Margarita, hoy capital del estado Nueva Esparta. Hijo de Miguel Arismendi Marcano y de María Subero de Ibáñez de Eguía Alfonso. Falleció el 22 de junio de 1841 en Caracas.

A temprana edad, en 1790, inicia su carrera de armas como cadete de un batallón de milicias en la Isla de Margarita. En 1800 ya era capitán. Inicialmente fue oficial del ejército español, pero posteriormente, después del 19 de abril de 1810, se une como oficial al ejército venezolano.

La isla de Margarita se convulsiona inmediatamente por el movimiento independentista originado en Caracas aquel 19 de abril. Arismendi asume la organización de la reacción contra el gobierno realista. Su participación en la Guerra de Independencia lo transformó en uno de los grandes próceres venezolanos.

El haber organizado la reacción contra el gobierno realista en Margarita, le significó el ascenso a coronel, siéndole asignado el gobierno militar de la Isla. En 1812 formó parte de la expedición que marchó desde Cumaná hacia Guayana intentando conquistarla para proteger la provincia, pero los sucesos de ese año le impidieron el éxito.

Un año más tarde fallece su esposa María del Rosario Irala, con quien había contraído nupcias en 1804 y decide partir hacia Caracas por orden del Libertador Simón Bolívar como Jefe Supremo de la República.

Cuando regresó a Margarita, encontró que estaba nuevamente bajo gobierno español. Fue capturado y enviado a prisión. Aun esta circunstancia, desde el calabozo organizó la resistencia, lo que ayudó que los patriotas retomaran el gobierno. Posteriormente salió en libertad gracias a la intervención del obispo de Puerto Rico, José Alejo Arismendi, quien era su pariente.

Al enemistarse con algunos patriotas por discrepancia de ideas, Arismendi decide irse a Caracas, donde es nombrado gobernador militar de la ciudad. En ese momento, febrero de 1814, Bolívar ordenó pasar por las armas a todos los que se encontraban presos en La Guaira.

En 1814 regresa a La Asunción y se casa con Luisa Cáceres, también considerada heroína de la Patria.

Para 1815, Juan Bautista Arismendi fue el Gobernador Provincial de Margarita hasta que el General Realista Pablo Morillo, invade la Isla y se ordena la captura de Arismendi; sin embargo, logra huir junto con unos de sus hijos a las montañas de Copey. No obstante, al no encontrarlo, en represalia contra él, toma como rehén a su esposa Luisa Cáceres, en forma de amenaza, pretendiendo con esta acción doblegar al prócer. Luisa Cáceres es confinada en la casa de la familia Amnés pero a los pocos días la trasladan a un calabozo de la fortaleza de Santa Rosa. Aunque el hecho no pasó a mayores, no fue sino hasta 1818 cuando los esposos se volvieron a reencontrar.

En una acción militar, Arismendi captura a varios jefes españoles, entre los que se contaba el comandante de la fortaleza de Santa Rosa, el realista Cobián. El jefe realista Joaquín Urreiztieta propone a Arismendi canjear estos prisioneros por su esposa, pero tal ofrecimiento es rechazado por Arismendi, que según el anecdotario histórico popular, con la siguiente respuesta: "Diga al jefe español que sin patria no quiero esposa".

Al lograrse la independencia de Venezuela, Arismendi procede a prestar servicios a la patria. Así en 1835, después de apoyar la separación de la Gran Colombia, ejerce como gobernador interino de Caracas nombrado por el entonces presidente Dr. José María Vargas. Hasta casi el final de su vida se desempeñó en el Senado de la República representando a Margarita hasta el 22 de Junio de 1841, año en el que fallece a los 66 años.

GALERÍA



GAVIN BROWN

Nació el 27 de Febrero de 1942 en Lundin Links, Fife, Escocia; y murió el 25 de Diciembre de 2010 en Adelaida, Australia.

Imágenes obtenidas de:



Los padres de **Gavin Brown** fueron Alejandría D. Duncanson y Frank B. D. Brown. Nació en Lundin Links, un pequeño pueblo de la costa sur de Fife en Escocia. Asistió a la Universidad de Madras en St. Andrews, donde le enseñó matemáticas John Macdonald. E. F. Robertson, uno de los autores de esta reseña original en inglés, asistió a la Universidad de Madras al mismo tiempo que Gavin, estando dos cursos detrás de él y también fue enseñado por John Macdonald, o "Dr. Jock", como cariñosamente lo llamaban sus alumnos. Gavin fue Dux (Líder de Grupo) de la Universidad de Madras en 1959, su último año en la escuela y, después de presentar el examen para becas de la Universidad de St. Andrews, obtuvo una beca Harkness (la más prestigiosa de las becas para entrar a la Universidad de St. Andrews). Entró directamente a la clase de matemáticas de segundo año y se graduó en 1963 con los máximos honores (First Class Honours) en matemáticas y matemáticas aplicadas. Fue premiado con la Medalla Duncan, el más prestigioso premio que se le puede otorgar a un estudiante al graduarse.

Brown entonces emprendió su trabajo de postgrado en la Universidad de Newcastle en Tyne al norte de Inglaterra apoyado financieramente por una beca Carnegie. Su tutor de tesis fue Frank Bonsall. Obtuvo su doctorado en 1966 por su tesis *Norm and stability properties of semi-algebras* (Norma y las propiedades de estabilidad de las semi-álgebras) y en el mismo año trabajó como Junior Research Fellow (Compañero de Investigación Menor) en la Universidad de Edimburgo. Aceptó un cargo en la Universidad de Liverpool desde el comienzo del curso 1966-1967 y permaneció en el Liverpool hasta 1975, siendo promovido primero a Profesor (Lecturer) y luego a Profesor Mayor (Lecturer Senior). Durante este período pasó el año académico 1967-1968 como Profesor Asociado Visitante en la Universidad de Illinois, en Estados Unidos y el año académico 1974-1975 como Profesor Visitante en la Universidad de Washington. El primer trabajo de Brown, *Relatively type 0 semi-algebras* (Relatividad tipo 0 de las semi-álgebras), basado en el trabajo de su tesis doctoral, fue publicado en 1967. Más trabajos, todos derivados de sus estudios doctorales, aparecieron en rápida sucesión: *Stability of wedges and semi-algebras* (Estabilidad de cuñas y semi-álgebras) (1968); *Type 0 semi-algebras in Banach algebras* (Tipo de semi-álgebras 0 en álgebras de Banach) (1968); *Continuous functions of bounded n th variation* (Funciones continuas de variación enesimamente acotadas) (1969); y *Norm properties of a class of semi-algebras* (Norma de las propiedades de una clase de semi álgebras) (1969). Estos trabajos desarrollaron las ideas de Frank Bonsall y, ya que implican la noción de una semi-álgebra, tal vez se debería dar una definición formal:

Una semi-Álgebra en un álgebra de Banach B es un subconjunto A de B tal que $x + y$, αx y $x \cdot y$ pertenecen a A cuando x e y en A , y $\alpha \geq 0$ es número real.

En 1975, Brown y su familia emigraron a Australia cuando él aceptó la Jefatura de la Cátedra de Matemáticas Puras en la Universidad de Nueva Gales del Sur (University of New South Wales). Fue honrado por la Sociedad Matemática de Edimburgo por su destacada labor matemática en 1977 cuando le otorgaron el premio Sir Edmund Whittaker. Otros honores siguieron tales como el de su elección como miembro de la Academia Australiana de Ciencias en 1981. Al año siguiente se convirtió en el segundo receptor de la Medalla de la Sociedad Matemática Australiana:

... adjudicado a un miembro de esta Sociedad en sus 40 años de edad por investigación distinguida en las ciencias matemáticas. Una porción significativa de los trabajos de investigación han surgido en Australia.

Después de ser Jefe del Departamento de Matemáticas Puras y luego Jefe de la Escuela de Matemáticas, Brown se convirtió en Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Nueva Gales del Sur en 1989. Pasó dos años en Inglaterra mientras fue parte del personal de Nueva Gales del Sur, es decir, cuando fue Profesor Visitante en la Universidad de York en 1979 y en 1986, cuando fue profesor visitante en la Universidad de Cambridge.

En 1992 Brown se trasladó a la Universidad de Adelaida como Comisionado del Vicecanciller (de Investigación) y luego en enero de 1994 llegó a ser Vicecanciller de la Universidad de Adelaida. También en 1992 llegó a ser miembro del Concejo de la Academia Australiana de Ciencia, y fue Vicepresidente de la Academia durante los años de 1993 a 1994. En su nota biográfica (referencia [1]), se enuncia:

Las características de la época del profesor Brown como Vicecanciller incluyeron una reestructuración de la gestión universitaria, un fuerte enfoque en las relaciones con la industria y un reingreso programado al presupuesto de la Universidad del sobrante. El Profesor Brown también fue muy activo en los comités nacionales y regionales durante su tiempo en la Universidad. El más notable de ellos fue su servicio como Presidente del Grupo Asesor Nacional en Ciencia y Tecnología para la Sensibilización y la Promoción.

El 1º de julio de 1996 Brown se convirtió en Vicecanciller y Rector de la Universidad de Sydney, últimos cargos ocupados por él. Dadas las tareas involucradas con sus cargos en la Universidad de Adelaida y la Universidad de Sydney, fue notable su capacidad de continuar investigaciones en matemática y sus colaboraciones de muy alto nivel a la investigación. Por ejemplo durante su periodo de diez años en Sydney, de 1996 a 2005, Brown publicó alrededor de 30 artículos. Para dar una idea de los temas que trabajó, he aquí los títulos de cuatro trabajos publicados en 2004: *The maximal Riesz, Fejér, and Cesàro operators on real Hardy spaces* (Los operadores de Riesz, Lacio y Cesàro máximos en espacios de Hardy reales); *Lebesgue measure of sum sets - the basic result for coin-tossing* (La Medida de Lebesgue de la suma fija - lo básico para el lanzamiento de monedas); *The maximal Fejér operator on real Hardy spaces* (El máximo operador de Fejér en espacios de Hardy reales); y *Approximation on two-point homogeneous spaces* (Aproximación a espacios homogéneos de dos puntos).

Además de los honores mencionados anteriormente, Brown recibió los títulos honoríficos de la Universidad de St. Andrews (1997) y de la Universidad de Dundee (2004). En enero de 2006, Brown fue nombrado Oficial de la Orden de Australia.

Gavin Brown se casó con Diane Ranck en 2004, su primera esposa Bárbara Routh murió en 2001. De ese primer matrimonio le sobreviven un hijo y una hija.

Referencia.-

Artículo:

1. University of Sydney, *Biographical note for Gavin Brown*
<http://www.maths.usyd.edu.au/u/donaldc/gbrown/gavinbrowninfo.pdf>

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Gavin Brown" (Julio 2019).

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

Normas de Publicación de la Revista HOMOTECIA

La Revista HOMOTECIA tiene como objetivo principal ser una herramienta para la enseñanza y aprendizaje, y en casos especiales, para la evaluación de estudiantes cursantes de las asignaturas de pregrado y postgrado, administradas por la Cátedra de Cálculo del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (UC), Valencia, República Bolivariana de Venezuela. Por ello ha adquirido un carácter de revista multidisciplinaria que la ha llevado a aceptar la colaboración académica en cuanto a producción intelectual, de los docentes y de los mismos estudiantes de pregrado y postgrado a los que están dirigidos el material en la misma publicado.

No obstante, también está abierta para recibir colaboración similar de los académicos de otros departamentos de la facultad, de otras facultades de la UC, de otras universidades nacionales y extranjeras, y de organizaciones y grupos cuyos aportes informativos, ya sean por intencionalidad directa o por divulgación en páginas Web en la red de Internet, ayudan a la formación del perfil profesional tanto en lo académico como en lo cultural, de los estudiantes bajo nuestra tutela. Como aclaratoria, esto nos lleva a recibir artículos inéditos (que debemos someter a arbitraje), otros ya divulgados en otras publicaciones pero que consideramos interesantes e importantes hacerlos conocer por nuestros estudiantes; de análisis del trabajo de otros autores (ensayos y reseñas de libros); sobre filosofía, epistemología, historia y otros aspectos de las ciencias; y sobre elementos específicos de lo humano (personajes y sus semblanzas). Los artículos enviados a la revista HOMOTECIA deben ajustarse a las siguientes condiciones:

1. Los autores que soliciten la publicación de un escrito, deben enviarlo a la dirección electrónica homotecia2002@gmail.com. No existe límite en cuanto al número de trabajos a enviar pero el que así sea, no es garantía de una total e inmediata publicación. Se aconseja limitar el número de los artículos y jerarquizarlos según el criterio particular sobre su importancia en lo que al autor le concierne.
2. Se publican trabajos realizados por investigadores y articulistas tanto nacionales como extranjeros. Deben ser artículos surgidos de investigaciones, culminadas o en proceso; de opinión sobre temas educativos, generalidad social y científicos, que es lo preferible pero no excluyente; estos relacionados con la enseñanza de la matemática, la física, la química, la biología, la informática u otra disciplina pero que consideren coadyuven a la formación del perfil docente. En la categoría generalidad social, se aceptan trabajos cuyo propósito sea promover la formación de valores y virtudes.
3. Se reciben trabajos inéditos o ya publicados. Si son inéditos, esta característica debe indicarse para que pueda ser sometido a un riguroso proceso de arbitraje siguiendo la técnica Doble Ciego, realizados por expertos en las áreas de interés. Si ha sido publicado previamente, indicar esa característica y hacer referencia a los detalles de la anterior publicación.
4. Si el trabajo está elaborado en el contexto social, debe ajustarse sus características de redacción, presentación de gráficos, citas, referencias bibliográficas y otros aspectos afines, a las Normas de la Asociación Americana de Psicología vigentes (American Psychological Association), las muy conocidas Normas APA. A los autores nacionales se recomienda en este caso, revisar las condiciones, reglas y normas contempladas por la revista de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FACE-UC) para la publicación de trabajos científicos. Otra opción es el Manual de Trabajos de Grado, de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - UPEL (última edición).
5. Si el trabajo está elaborado en un contexto característico de las revistas biomédicas, debe ajustarse a las Normas Vancouver vigentes.
6. Los artículos deben estar escritos en español, utilizando el procesador de palabras Word. Las imágenes en formato jpg. Los gráficos presentados como imágenes en formato jpg. Archivo no encriptado.
7. Los trabajos pueden variar en extensión entre diez (10) y doce (12) páginas, tamaño de papel carta, tipografía Time New Roman tamaño 12, espaciado entre líneas 1,5 (espacio y medio), márgenes derecho, superior e inferior 3 cm e izquierdo 4 cm. Las condiciones finales de publicación del escrito, las deciden los coordinadores de publicación de la revista.
8. Todo artículo debe incluir en el encabezado:
 - Título, no mayor de veinte (20) palabras. Conciso pero informativo, que no contenga abreviaturas a menos que sea necesario. Debe ser pertinente con la temática y los objetivos propuestos.
 - En línea posterior, nombres y apellidos del autor o los autores.
 - Posteriormente y utilizando por autor súper índices (en números arábigos), indicar en las siguientes líneas que sean necesarias, el grado académico alcanzado, el nombre de la institución a la que representa, número del celular o móvil de contacto y dirección electrónica. Si lo considera pertinente o no contraproducente, puede incluir una imagen fotográfica del autor o autores.

9. Se sugiere presentar los artículos de acuerdo al siguiente esquema, y aunque no obligatorio, orientarse con las siguientes sugerencias:
- **Resumen:** Estructurado con una extensión máxima de 250 palabras, tanto en español como en inglés (Abstract), precedidos por el título en el idioma correspondiente. Debe organizarse siguiendo estas pautas: problema-introducción, objetivo general, metodología (diseño y tipo de investigación, sujetos, métodos, análisis de los datos), resultados, conclusiones, palabras clave / key words (se aconseja incluir al pie de cada forma de resumen español/inglés de 3 a 5 palabras clave en el idioma respectivo). Debe evitarse el uso de referencias bibliográficas.
 - **Introducción:** Hacer referencia a la naturaleza del problema y su importancia. Describir la finalidad o el objetivo de investigación del estudio. Incluir referencias estrictamente pertinentes, no debe contener datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer.
 - **Marco teórico o revisión bibliográfica:** Contexto o los antecedentes del estudio.
 - **Metodología o procedimientos:** Se debe hacer mención del diseño y tipo de investigación, describir claramente los métodos, técnicas, instrumentos empleados, así como de manera detallada los procedimientos realizados. Indicar claramente la manera cómo se hizo la selección de los sujetos que participaron en la investigación.
 - **Resultados, análisis e interpretación:** Estos deben ser pertinentes, relevantes y cónsonos con la temática y objetivos del estudio. Deben redactarse en pretérito (la acción enunciada se considera terminada). El texto, las Tablas y Figuras deben presentarse en secuencia lógica. No repita el contenido de las Tablas o de las Figuras en el texto, se recomienda un máximo de 6 (entre ambas). No haga juicios ni incluya referencias. Evite la redundancia.
 - **Discusión y conclusiones pedagógicas:** Resaltar los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos, no repita pormenores de los datos u otra información ya presentada en cualquier otra parte del manuscrito, destaque o resuma solamente las observaciones importantes. Explique el significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras. Relacione y contraste las observaciones de su estudio con publicaciones pertinentes. Establezca nexos entre las conclusiones y el objetivo del estudio. No mencione trabajos no concluidos. Esta sección debe ser clara y precisa, de extensión adecuada y concordante con los resultados del trabajo. Puede incluir recomendaciones.
 - **Referencias bibliográficas.** Este será el título si se incluyen solo libros. Si se tiene que hacer uso de textos digitales, titular esta sección como "**Referencias**".
10. Todo trabajo debe estar acompañado de la reseña curricular del autor o autores; este escrito por autor, debe elaborarse entre sesenta y cien palabras.
11. Para los trabajos inéditos, aceptados con observaciones según el criterio de los árbitros, serán devueltos a su autor o autores para que realicen las correcciones pertinentes. Una vez corregidos por el autor o autores, se reenviarán a la Comisión Revisora de Material a Publicar, quienes les asignarán un lugar en la *cola de publicaciones*.
12. Trabajo no aceptado será devuelto al autor o autores con las observaciones correspondientes, previa solicitud. El mismo no podrá ser arbitrado nuevamente.

Cualquier aspecto no completado en este documento, será estudiado, decidido y dictaminado por la Coordinación de Publicación de la Revista.

Dr. Rafael Ascanio Hernández – Dr. Próspero González Méndez

Coordinadores de Publicación