HOMOTECIA

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

© Rafael Ascanio H. – 2009. Hecho el Depósito de Ley. Depósito Legal: PPi2012024055 – I. S. S. N.: 2244-7385
E- mail: homotecia2002@gmail.com - Nº 1 – AÑO 14 Valencia, Lunes 4 de Enero de 2016

Índice

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

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

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

Nº 1 - AÑO 14 - Valencia, Lunes 4 de Enero de 2016

EDITORIAL

Al iniciar el Año 14 de publicación de nuestra revista, una cortesía que no podemos omitir: bienvenida al año 2016. Hay quienes piensan y con mucha razón, que la misma debe estar acompañada por deseos inmensos de una mejora más que significativa de las condiciones de vida en nuestro país en beneficio de los ciudadanos, en particular y principalmente para aquellos que como nosotros, nuestras vidas se circunscriben y se desenvuelven, dentro de la academia universitaria. Pero aunque siempre nos van a preocupar y afectar las desventajas en las cuales vivimos y llevamos nuestros desempeños profesionales desde hace más de una década, como consecuencia de las condiciones originadas de las diferentes decisiones oficialistas, que restringen el funcionamiento de las universidades autónomas y reducen el nivel de vida digna de docentes, estudiantes, empleados y obreros, **no dejaremos** de aportar a la enseñanza. Por ello, queremos traer a discusión tres elementos que históricamente siempre han estado presentes en los procesos didácticos pero cuyo porcentaje de aplicación queda determinada dentro del contexto educativo surgido del paradigma de turno. Nos referimos a los **números, las letras y la imagen.** Su manejo por parte de los docentes es lo que nos lleva hoy en día a hablar de *educación tradicional* y *educación emergente*. Los números y las letras, aun asumiendo que ellos también pueden ser considerados *imágenes* por representar *ideas*, desde la génesis de la educación formal regentada por los sistemas educativos nacionales a nivel mundial, curricularmente han tenido más peso que el uso de la imagen como tal. Y esto ha marcado la formación de los docentes, evidenciándose en la práctica didáctica que estos llevan a cabo. El peso histórico de *los números* genealógicamente se relaciona con la jerarquización de las ciencias, cuando en el proceso de ordenamiento de éstas la Matemática logra la primacía. Esto históricamente se hizo evidente cuando luego de finalizada la Segunda Guerra Mundial, hubo un cambio en el modo de pensar, sobre todo cuando por circunstancias culturales y otros factores, nace como corriente filosófica *el estructuralismo*. Durante el periodo de los años cincuenta y sesenta del Siglo XX, con base en el estructuralismo, se inicia una incontrolable formalización de todo, una *matematización* que afectó las áreas más diversas de las disciplinas humanísticas. Una *modelización matemática* clave para el desarrollo de la metodología científica, y una oferta tentadora para la antropología, la teoría literaria, la sociología y la ciencia cognitiva. Por ello el proceso de invención matemática hasta nuestros días ha sido fluyentemente continuo y poderoso. En cuanto a *las letras*, su peso es quizás más evidente que el de los números ya que se extiende hacia el lenguaje, hablado y escrito, y hacia la necesidad de los humanos en comunicarse. Curricularmente se constituye en una herramienta con muchos brazos para ayudar a los seres que se instruyen y se educan, a escudriñar profundamente las diferentes manifestaciones literarias producidas por la humanidad. No solamente es lo literario como arte sino que, al igual que la Matemática, lenguaje y literatura permiten y ayudan a difundir las diferentes ciencias y disciplinas a todos los rincones del mundo. Por ello, con un propósito de la misma naturaleza al que se le asigna a *los números*, *las letras* mantendrán siempre su preponderancia. *La imagen*. De *"ella"* bien podemos decir que siempre ha estado ahí pero *el cómo* se le ha utilizado, nos atrevemos a afirmar, es lo que marca la diferencia y el tránsito de una *educación tradicional* a una *educación emergente*. Esta afirmación nuestra lleva implícita lo que desde lo curricular ha sido el desarrollo genealógico de la *definición* de imagen. Así, desde el ambiente del trabajo en el aula, empecemos con que una imagen es una lámina que va desde un dibujo hecho a mano con cualquier técnica sobre una hoja de papel, pasando por el cuadro de la pintura sobre lienzo hasta las impresiones producto de litografías realizadas con las diferentes técnicas que en su momento se implementaron para hacerlas. Pareciera que con lo aquí escrito, el uso de la imagen en los procesos didácticos ha sido poderoso, pero en Venezuela, quienes realizamos nuestros estudios primario, secundario y superior desde mediado del Siglo XX, recordamos que este uso era limitado y enfrentábamos una situación de temor, por la falta de práctica, cuando por ejemplo en la escuela primaria nos decían que en las pruebas finales para la prosecución de un grado a otro se incluiría un aparte relacionado con el dibujo; al final contrario a las expectativas muchas veces esta se reducía a la realización simple de una obra libre. Pero en ese tránsito *de lo tradicional a lo emergente*, a *imagen* se le agregó el componente *escultura*, es decir pensar en *tres dimensiones*. Esto llevó a los formadores de docentes y a estos por igual, en la necesidad de utilizar *objetos concretos* en la aplicación de estrategias didácticas para la enseñanza de las diferentes disciplinas escolares, herramientas que en los inicios de la *educación formal* o *escolarizada* posiblemente las mayorías de las veces solo se consideraban para asignaturas que reunían características similares a la física, la química o la biología. Aquí se abrió el concepto de escuela, ya no es solo referirse al recinto institucional sino que por ejemplo, si un maestro quiere enseñar historia o elementos de ciudadanía, planifica una actividad apoyándose con el material que puede hallarse en un museo o en instalaciones afines a los tópicos investigados. Posteriormente, a *imagen-escultura* se le agrega otro componente, *movimiento*. Específicamente, un ejemplo de este detalle se evidencia con el uso del teatro y la danza como tales y como vías para realizar adaptaciones de manifestaciones en otras disciplinas: convertir en obra de teatro o danza un texto literario, representar como obra de teatro un suceso del mundo de la matemática, son ejemplos válidos. Esto da cabida a la música desde el canto, la gimnasia artística hasta el dominio de instrumentos musicales en su máxima expresión. También como consecuencia colateral, curricularmente se intensifica la práctica deportiva y la recreación (incluyéndose con fines didácticos la práctica de juegos como los conocidos ajedrez y dominó). Música, deporte y recreación se desarrollan internos a la institución escolar y en intercambio con otras instituciones similares. El salto cuántico de la educación tradicional a la emergente se termina de dar con el agregado a las estrategias didácticas de la tecnología y el efecto que sobre estas produce su vertiginoso desarrollo. Hablamos ahora de *imagen-escultura-movimiento-tecnología*, que desde una *visión holística*, será una *arista cualificadora* de la *educación emergente* donde el elemento clave es la progresiva inclusión de *lo virtual*. Ciertamente la *tecnología educativa* tuvo su prehistoria y sus primeros pasos. Pero el desarrollo tecnológico paralelo al proceso educativo que observamos, ha ofrecido al *hecho didáctico* opciones de vanguardia y avanzada para la transposición didáctica, muy particularmente con un acceso más rápido a un volumen mayor de información. De estos detalles se puede pensar en estrategias didácticas aplicadas a diferentes disciplinas, dentro del contexto de la *educación emergente*, en las que convergen *números*, *letras* e *imagen*. En la educación emergente es necesario que el docente domine el mayor número de herramientas producidas por el desarrollo de las técnicas informáticas, tanto equipos (*hardware)* como programas (*software)*, para poder desprenderse de los elementos de la docencia tradicional. Pero toquemos ahora nuestra realidad. Se observa en instituciones educativas, mayoritariamente más en las privadas que en las públicas, que docentes y alumnos manejan con buen nivel este tipo de herramientas (PC, laptop, vídeo beam, teléfonos celulares inteligentes, tablet, ipod, iphone, entre otros) para ayudar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hemos observado también que muchas de estas instituciones educativas privadas invierten en crear las condiciones para que este ambiente se desarrolle en su interior, por ejemplo, adquiriendo o ayudando económicamente al docente para la adquisición de estos equipos y para que se preparen en el dominio de sus usos. En el caso de nuestra Facultad de Ciencias de la Educación (FACE), actualmente, además de formar docentes como Licenciados en Educación Mención Informática, en lo general tanto en pregrado como en postgrado, se preparan a los estudiantes y docentes de estos niveles en el uso de algunas de estas herramientas y sus respectivos programas. Pero hechos como estos se deben dar a nivel nacional en un porcentaje muy pequeño. Hacemos esta afirmación con base a la siguiente referencia: en mayo 2015 se realizó en el auditorio de la FACE un Congreso Internacional sobre pedagogía. Una ponente disertó sobre el uso de la tecnología con base en la imagen en las estrategias didácticas señalando muchos de los detalles que aquí referimos. Finalizada su exposición, respondió algunas de las preguntas que se le hicieron, una de ellas hecha por una estudiante de secundaria asistente, cursante en un instituto de educación pública. Esta joven manifestó que *"… tengo problemas con la asignatura dibujo de cuarto año. Según su exposición, ¿qué debería hacer mi profesor para que yo pueda mejorar?"*. La ponente le respondió utilizando términos similares a los que aquí hemos expuesto. Lo que nos preocupa a nosotros es lo siguiente: es una asignatura para más que desarrollar destrezas, consiste en aplicarlas. Esto quiere decir que esta joven, por lo que manifestó, durante todo su transcurrir escolar, muy poco contacto ha tenido con estrategias que le hayan permitido desarrollar las habilidades pertinentes. La falla curricular posiblemente radique en la falta de preparación en la vanguardia tecnológica de los docentes con los que ha trabajado como también en lo organizacional y a la disposición de recursos de las instituciones donde ha estudiado. Pero si esto ocurre en la mayoría de las instituciones públicas, hay que voltear la mirada hacia nuestro sistema educativo, su organización, y hacia las políticas educativas gubernamentales, y analizar si las condiciones que se generan en estos planteles conducen realmente a la *educación emergente* que queremos suceda. Es un punto que merece seguirlo discutiendo.

Reflexiones

"Las ideas son capitales que solo ganan intereses entre las manos del talento".

Conde de Rivarol

Los Grandes Matemáticos

PIERRE FATOU
(1878–1929)

Nació el 28 de febrero de 1878 en Lorient; y murió el 10 de agosto de 1929 en Pornichet; ambas localidades en Francia.

Pierre Joseph Louis Fatou entró en la École Normanle Supérieure de París en 1898 para estudiar matemáticas. Se graduó en 1901 y convencido entonces que la posibilidad de obtener un cargo relacionado con las matemáticas era tan baja que era preferible aplicar para obtener uno en el Observatorio de París.

Habiendo obtenido el cargo en Astronomía, Fatou continuó trabajando en matemáticas para su tesis. Presentó su tesis en 1906 la cual trataba sobre Teoría de Integración y Teoría de la Función Compleja. Fatou demostró que si una función es integrable según Lebesgue, entonces los límites radiales para la correspondiente integral de Poisson existen en casi todas partes. Este resultado llevó a generalizaciones por Privalov, Plessner y Marcel Riesz. Aunque no dio una solución completa, el trabajo de Fatou también hizo una contribución mayor para encontrar una solución a la pregunta relacionada de si un mapeo conformable de regiones de Jordan sobre el disco abierto puede extenderse continuamente al límite. En 1907 Fatou doctoró presentando este importante trabajo.

El libro que se utiliza acá como la referencia [2], presenta un hermoso relato histórico de la teoría global de la iteración de funciones analíticas complejas. Fatou entra en esta historia de una manera bastante complicada y el libro hace un trabajo excelente en la explicación de un episodio interesante en la historia de las matemáticas.

En 1915, la Académie des Sciences de París indicó la temática sobre la que deberían elaborarse los trabajos que aspirasen a optar a su Gran Premio de 1918. El premio se otorgaría para un estudio de iteración desde un punto de vista global. El autor de la referencia [2] sugiere que matemáticos como Appell, Émile Picard y Koenigs habían presentado la idea a la Académie des Sciences porque esperaban que esto fuera en beneficio de la evolución del concepto de familias normales de Montel. Fatou escribió unas largas memorias donde se usan efectivamente la idea de Montel sobre familias normales para desarrollar la teoría fundamental de la iteración en 1917. Aunque no sabemos con certeza si él tenía la intención de introducirla para el Gran Premio, parece casi seguro que él emprendió este trabajo con eso en mente.

Dado que el tema había sido propuesto para el premio, no resulta sorprendente que otro matemático que también trabajaba en el tema, de hecho, Julia, también produjo una larga memoria desarrollando la teoría de una manera similar a Fatou. Los dos, sin embargo, eligieron diferentes maneras para seguir adelante. Durante la segunda mitad de 1917 Julia depositó sus resultados en sobres sellados en la Académie des Sciences. Fatou, por otro lado, publicó un anuncio de sus resultados en una nota en la edición de diciembre de 1917 del Comptes Rendus (una de las siete publicaciones de la Académie des Sciences de París). Más tarde se hizo evidente que habían obtenido resultados muy similares.

Julia escribió una carta a Comptes Rendus objetando la prioridad de la publicación del 31 de diciembre de 1917. Julia había pedido a la Académie des Sciences que inspeccionaran sus sobres sellados y Georges Humbert solicitó realizar esa tarea. En la edición del mismo 31 de diciembre de 1917 de Comptes Rendus, Georges Humbert incluye una carta informando sobre los trabajos de Julia. Seguramente como resultado de estas cartas, Fatou no entró en el Gran Premio y sí Julia. Fatou no perdió por completo, sin embargo, y aunque él no había entrado en el premio, la Académie des Sciences le dio un premio por su excepcional trabajo sobre el tema.

A Fatou se le otorgó el título de "astrónomo" en 1928 y, como astrónomo, también hizo aportes a ese tema. Utilizando teoremas de existencia para las soluciones a ecuaciones diferenciales, Fatou fue capaz de demostrar rigurosamente determinados resultados en las órbitas planetarias que Gauss había sugerido por sólo verificado con un argumento intuitivo. También estudió el movimiento de un planeta en un medio resistente con la intención de explicar cómo se forman estrellas gemelas con la captura de moverse en la atmósfera de la otra.

Entre otros trabajos importantes de Fatou en matemática, puede mencionarse su trabajo sobre Series de Taylor, donde examinó la convergencia y la extensión de la serie analítica. Tal vez el resultado más famoso de Fatou es aquel en que la función armónica u > 0 en una bola tiene un límite no tangencial en casi todas partes de la frontera.

Referencias.-

1. H. Nathan, Biography in *Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970-1990). http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830901388.html

Libro:

2. D. S. Alexander, *A history of complex dynamics : from Schrüder to Fatou and Julia* (Braunschweig, 1994).

Artículos:

3. J. Chazy, Pierre Fatou, *Bull. astronomique* **8** (1934), 379-384.
4. J-P. Pier, Intégration et mesure 1900-1950, in *Development of mathematics 1900-1950, Luxembourg, 1992* (Basel, 1994), 517-564.
5. M. von Renteln, Der Einfluss der Lebesgueschen Integrationstheorie auf die komplexe Funktionentheorie zu Beginn dieses Jahrhunderts, in *Jahrbuch Überblicke Mathematik, 1992* (Braunschweig, 1992), 75-96.

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Pierre Fatou" (Mayo 2000).
FUENTE: MacTutor History of Mathematics. [http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Fatou.html].

15 de enero: Día del Maestro

"HOMENAJE A LOS MAESTROS"

(Documento de autor no identificado)

Desde el período escolar 2013-2014 fui nombrada Jefe de Seccional de los octavos grados del liceo donde trabajo. Hasta el curso anterior me había desempeñado como profesora de inglés de cuarto y quinto años; pero como el anterior jefe se jubiló, el Director del Plantel decidió solicitar mi nombramiento para este cargo. El día jueves 10 de octubre de 2013 llegué a las 6:30 AM al plantel. Tenía que llegar temprano porque los alumnos semaneros retiraban la carpeta con la Hoja de Diario para que el profesor de primera hora tomara la asistencia. Cuando llegué a la oficina, no había llegado aun la secretaria por lo que me tocó abrir la puerta. Al hacerlo noté que en el piso estaba una hoja de papel que posiblemente alguien había metido por debajo de la puerta, con el siguiente escrito…

"La felicitamos por su nuevo cargo, aunque lamentablemente esto signifique que ya no la tendremos más en el aula. Aun así, queremos dejar constancia de lo siguiente.

Se piensa que la excelencia pertenece exclusivamente a Dios y que no es una característica humana. Sin embargo, queremos agradecerle por siempre buscar darnos un empujón que nos guiara por el camino de la excelencia, al hacer que la constancia, el desempeño y el esfuerzo sean parte de nuestras vidas, como estudiantes y como personas.

Gracias igualmente por ayudarnos a convertirnos en personas de una sociedad activa, como participantes de la construcción de la obra de nuestra comunidad, para que en un futuro seamos parte de su solución y no del problema.

Con esto queremos decirle que ser un buen docente radica verdaderamente en saber dejar una huella en cada uno de sus alumnos, tanto en su formación académica como en el desarrollo de valores éticos y morales, siendo usted un ejemplo de este tipo de educadores.

Pero sobre todo queremos agradecerle el habernos hecho entender que encontrar satisfacción en nuestros estudios no consiste solamente en el reconocimiento, logros, dinero o fama; sino que radica en la retribución que produce el ejercicio pleno del arte de lo que se ha aprendido; es saber que con el esfuerzo en busca de la excelencia se dan mejoras en la calidad de vida de muchas personas.

Para nosotros, es motivo de gran orgullo haber sido una de sus razones para su tan abnegada labor y le agradecemos haber recibido de usted conocimientos y sentimiento de amistad, que serán para nosotros una parte de los ingredientes básicos con que forjaremos nuestras vidas como profesionales y como seres humanos íntegros.

Gracias por instruirnos, pero sobre todo gracias por educarnos.

Atentamente, sus alumnos".

No tengo palabras,… ¡¡¡gracias!!!

Esos locos que enseñan

"Esos locos que enseñan. Yo los conozco. Los he visto muchas veces. Son raros. Algunos salen temprano por la mañana y están en el cole una hora antes, otros salen del cole una hora más tarde porque tienen entrevistas con los padres que trabajan y no pueden acudir a otra hora, otros recorren todos los días más de 100 km de ida y otros tantos de vuelta. Están locos.

En verano les dan vacaciones, pero no desconectan del todo, piensan en sus clases, preparan tareas para el curso siguiente. En invierno hablan mucho, siempre llevan caramelos de miel y limón en los bolsillos, otros con una botella de agua a su lado. Su garganta siempre está dolorida, pero siguen enseñando, a veces fuerzan su voz, pero siguen transmitiendo sus conocimientos con cariño e ilusión. Yo los he visto, no están bien de la cabeza. Salen de excursión con sus alumnos y se encargan de gestionar autorizaciones, recogida de dinero y responsabilidad extra.

Qué será de ellos y ellas. Por la noche sueñan con el colegio, se les aparecen planetas, ecosistemas y personajes históricos. He escuchado que llegan cargados con cuadernillos y exámenes, que han corregido la tarde anterior en su casa.

Son mujeres y hombres, casados, solteros, ... de diferentes edades, pero a todos les apasiona su trabajo, ver crecer a sus alumnos, ayudarlos y conseguir de ellos ciudadanos competentes.

Los he visto muchas veces. Están mal de la cabeza. Algunos dicen de ellos que viven muy bien, pero les han recortado el sueldo y siguen trabajando incluso más que antes, algunos no miran ni su nómina porque su pasión por la enseñanza los hace ciegos a pensar en el cobro. Disfrutan con lo que hacen, aunque haya padres que no los valoren, les critiquen e incluso les quiten autoridad, (a veces hasta les agreden), pero ellos siguen hacia adelante.

Están mal; por las tardes quedan para hacer cursos de formación y no les importa perder tiempo de su ocio para reciclarse.

Dicen que son autocríticos y que hacen balance de sus experiencias educativas, que se frustran cuando no salen las cosas como esperaban, que se alegran cuando sus alumnos avanzan.

Están mal de la cabeza, yo los he visto. Dicen de algunos que fueron muy importantes, que siempre tienen palabras de aliento; dicen sólo que son MAESTROS-PROFESORES y que se sienten MUY ORGULLOSOS DE SERLO.

Si conocéis alguno , quizá se sienta identificado"

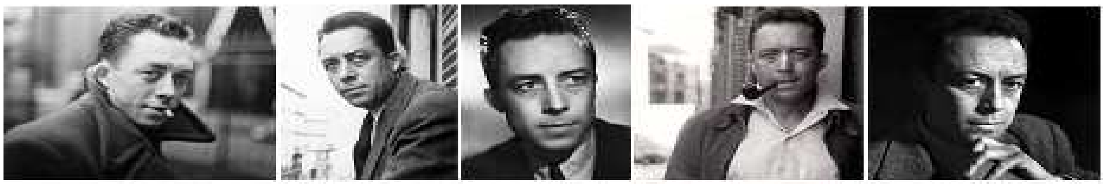
Ana María

Publicado por Mariale Rodríguez en Facebook

Carta de Albert Camus a su maestro de primaria al recibir el Premio Nobel de Literatura en 1957.

Un recuerdo a los 56 años de su muerte.

Fuente: **Andar y Ver**
Expuesto el viernes 15 de mayo de 2015



ALBERT CAMUS
(1913-1960)

Albert Camus Sintés. Nació el 7 de noviembre de 1913 en Dréan, Argelia; y falleció 4 de enero de 1960 en Villeblevin, Francia. Sus padres fueron Lucien Auguste Camus y Catherine Hélène Sintés.

Fue un novelista, ensayista, dramaturgo, filósofo y periodista francés nacido en Argelia. En su variada obra desarrolló un pensamiento fundado en la conciencia del absurdo de la condición humana.

La carta…

París, 19 de noviembre de 1957

Querido señor Germain:

Esperé a que se apagara un poco el ruido de todos estos días antes de hablarle de todo corazón. He recibido un honor demasiado grande, que no he buscado ni pedido. Pero cuando supe la noticia, pensé primero en mi madre y después en usted. Sin usted, sin la mano afectuosa que tendió al niño pobre que era yo, sin su enseñanza no hubiese sucedido nada de esto. No es que dé demasiada importancia a un honor de este tipo. Pero ofrece por lo menos la oportunidad de decirle lo que usted ha sido y sigue siendo para mí, y de corroborarle que sus esfuerzos, su trabajo y el corazón generoso que usted puso en ello continúan siempre vivos en uno de sus pequeños escolares, que, pese a los años, no ha dejado de ser un alumno agradecido.

Un abrazo con todas mis fuerzas,

Albert Camus

Aportes al conocimiento

Elementos Básicos del Cálculo Diferencial (6)

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

ÍNDICE.-

VALOR ABSOLUTO DE UN NÚMERO REAL.-

DESIGUALDADES O INECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO.-

Para resolver estas desigualdades o inecuaciones, se aplican principalmente las propiedades 5ª y 6ª de valor absoluto.

Ejemplos.-

1) $|2x+1|<3$

Solución:

Se aplica 5ª propiedad: $|x|<a \Rightarrow -a<x<a$

Luego:

$$-3<2x+1<3$$
$$-3-1<2x+1-1<3-1$$
$$-4<2x<2$$
$$-\frac{4}{2}<\frac{2x}{2}<\frac{2}{2}$$
$$-2<x<1$$

La solución es el intervalo $(-2,1) \quad \Rightarrow \quad I_S=(-2,1)$

2) $|2x-1|\geq 3$

Solución:

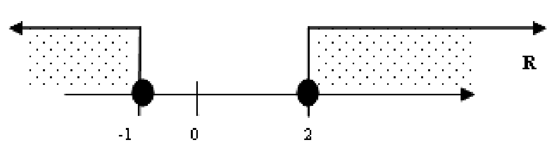
Se aplica 6ª propiedad: $|x|\geq a \Rightarrow x\geq a \quad \vee \quad x\leq -a$

Luego:

a)
$$2x-1\geq 3$$
$$2x-1+1\geq 3+1$$
$$2x\geq 4$$
$$\frac{2x}{2}\geq\frac{4}{2}$$
$$x\geq 2$$
$$\Rightarrow \quad S_a=[2,+\infty)$$

b)
$$2x-1\leq -3$$
$$2x-1+1\leq -3+1$$
$$2x\leq -2$$
$$\frac{2x}{2}\leq -\frac{2}{2}$$
$$x\leq -1$$
$$\Rightarrow \quad S_b=(-\infty,-1]$$

La solución de esta desigualdad es la unión de las soluciones parciales. Al analizar los intervalos de soluciones parciales, se detalla que como $2>-1$, no hay en la recta numérica un sector común a ambos. Veamos la gráfica respectiva:



Entonces, Luego la solución definitiva es: $I_S=S_a\cup S_b=(-\infty,-1]\cup[2,+\infty)$

3) $\left|7-3x\right| > 2$

Solución:

Se aplica 6ª propiedad: $\left|x\right| > a \Rightarrow x > a \quad \vee \quad x < -a$

Luego:

$a)$ $7-3x > 2$

$7-7-3x > 2-7$

$-3x > -5$

$\dfrac{-3x}{-3} < \dfrac{-5}{-3}$

$x < \dfrac{5}{3}$

$\Rightarrow \quad S_a = \left(-\infty, \dfrac{5}{3}\right)$

$b)$ $7-3x < -2$

$7-7-3x < -2-7$

$-3x > -9$

$\dfrac{-3x}{-3} > \dfrac{-9}{-3}$

$x > 3$

$\Rightarrow \quad S_b = \left(3, +\infty\right)$

La solución de esta inecuación es la unión de las soluciones parciales. Al analizar los intervalos de soluciones parciales, similar al ejercicio anterior, se detalla que como $3 > \dfrac{5}{3}$, no hay en la recta numérica un sector común a ambos. Luego la solución definitiva es:

$$I_S = S_a \cup S_b = \left(-\infty, \frac{5}{3}\right) \cup \left(3, +\infty\right)$$

4) $\left|x+\dfrac{1}{4}\right| \geq 2x - \dfrac{1}{3}$

Solución:

Se aplica 6ª propiedad: $\left|x\right| \geq a \Rightarrow x \geq a \quad \vee \quad x \leq -a$

Luego:

$a)$ $x+\dfrac{1}{4} \geq 2x - \dfrac{1}{3}$

$x+\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{4} \geq 2x-\dfrac{1}{3}-\dfrac{1}{4}$

$x \geq 2x - \dfrac{7}{12}$

$x-2x \geq 2x-2x-\dfrac{7}{12}$

$-x \geq -\dfrac{7}{12}$

$(-1)\cdot(-x) \leq (-1)\cdot\left(-\dfrac{7}{12}\right)$

$x \leq \dfrac{7}{12}$

$\Rightarrow \quad S_a = \left(-\infty, \dfrac{7}{12}\right]$

$b)$ $x+\dfrac{1}{4} \leq -\left(2x-\dfrac{1}{3}\right)$

$x+\dfrac{1}{4} \leq -2x+\dfrac{1}{3}$

$x+\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{4} \leq -2x+\dfrac{1}{3}-\dfrac{1}{4}$

$x \leq 2x + \dfrac{1}{12}$

$x+2x \leq -2x+2x+\dfrac{1}{12}$

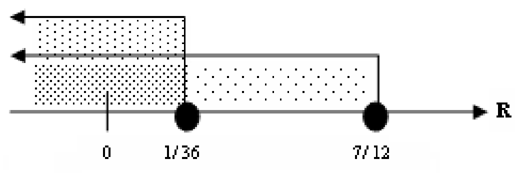
$3x \leq \dfrac{1}{12}$

$\dfrac{3x}{3} \leq \dfrac{\frac{1}{12}}{3}$

$x \leq \dfrac{1}{36}$

$\Rightarrow \quad S_b = \left(-\infty, \dfrac{1}{36}\right]$

La solución de esta desigualdad es la unión de las soluciones parciales. Veamos la gráfica respectiva:



Como $S_b \subset S_a$, entonces: $I_S = S_a \cup S_b = \left(-\infty, \frac{7}{12}\right] \cup \left(-\infty, \frac{1}{36}\right] = \left(-\infty, \frac{7}{12}\right]$

5) $\left|2x+5\right| \leq 3x-7$

<u>Solución</u>:

Se aplica 5ª propiedad: $\left|x\right| \leq a \Rightarrow -a \leq x \leq a$

Luego:

$-(3x-7) \leq 2x+5 \leq 3x-7$

$-3x+7 \leq 2x+5 \leq 3x-7$

Ahora procedemos a separar esta doble desigualdad en dos proposiciones. El resultado final lo obtendremos al realizar la intersección de los resultados parciales:

$a)\quad 2x+5 \leq 3x-7$

$b)\quad 2x+5 \geq -3x+7$

Resolviendo las proposiciones:

$a)\quad 2x+5 \leq 3x-7$

$2x+5-5 \leq 3x-7-5$

$2x \leq 3x-12$

$2x-3x \leq 3x-3x-12$

$-x \leq -12$

$(-1)\cdot(-x) \geq (-1)\cdot(-12)$

$x \geq 12$

$\Rightarrow \quad S_a = [12, +\infty)$

$b)\quad 2x+5 \geq -3x+7$

$2x+5-5 \geq -3x-7-5$

$2x \geq -3x-12$

$2x+3x \geq -3x+3x-12$

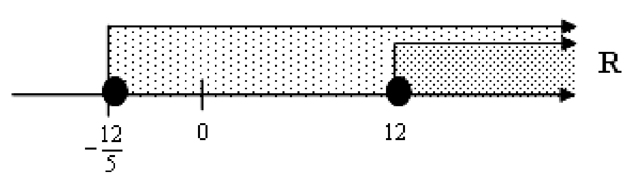
$5x \geq -12$

$\frac{5x}{5} \geq -\frac{12}{5}$

$x \geq -\frac{12}{5}$

$\Rightarrow \quad S_b = \left[-\frac{12}{5}, +\infty\right)$

Hagamos la gráfica de la intersección de las soluciones parciales:



Entonces: $I_S = S_a \cap S_b = \left[-\frac{12}{5}, +\infty\right) \cap [12, +\infty) = [12, +\infty)$

Ejercicios propuestos.-

Resuelva las siguientes Desigualdades o Inecuaciones con Valor Absoluto:

1) $|x-4|<2$
2) $|2x-3|\le 5$
3) $|3x+2|>3$
4) $\left|4(x-1)+\frac{1}{2}\right|<1$
5) $\left|\frac{x}{2}+1\right|\le 3$
6) $\left|\frac{3x+2}{2}\right|\le 4$
7) $\left|\frac{2x-2}{3}\right|>0$
8) $\left|3x-2-\frac{1-x}{3}\right|>1$
9) $\left|\frac{3x-2}{4}-\frac{1}{2}\right|>3$
10) $\left|3-\frac{x-1}{6}\right|<1$
11) $\left|\frac{2x}{3}-\frac{x}{4}\right|<\frac{7}{8}$
12) $\left|2(x+3)-\frac{1}{2}\right|\le\frac{3}{4}$
13) $\left|\frac{x-2}{3}-\frac{1}{2}\right|\le\frac{5}{6}$
14) $\left|\frac{3}{4}-\frac{x}{6}\right|\le\frac{13}{12}$
15) $\left|2x+\frac{1}{4}\right|\le x+1$
16) $\left|x+\frac{1}{4}\right|\ge 2x-\frac{1}{3}$
17) $|3x-2|\le x+1$
18) $|5-x|>3x-\frac{1}{4}$
19) $|2-3x|\ge\frac{2-3x}{3}$
20) $\left|2-\frac{1}{3}x\right|<3x$
21) $|2x+4|\ge 5$
22) $|8-4x|\le 8$
23) $\left|\frac{3x-1}{4}-\frac{x+1}{2}\right|<\frac{1}{6}$
24) $\left|\frac{3x-1}{4}\right|>1$
25) $\left|\frac{x+1}{2}\right|<6$
26) $|5-x|+6\le 8$
27) $9-|8-3x|\ge 2$
28) $|x-2|>2-x$
29) $5+|6x-7|<2x+6$
30) $\left|\frac{9-2x}{4}\right|+4x\le 1$

NOCIONES DE ESTADÍSTICA (IV)

Recopilación por: Prof. Rafael Ascanio Hernández-Prof. Próspero González Méndez

ÍNDICE.-

MEDIDAS DE INDIVIDUALIZACIÓN.-

Este tipo de medida permite darle significado al valor de la variable cuando se compara con alguna escala patrón. Si en el caso de una prueba de aptitud, un alumno expresa simplemente que obtuvo 130 puntos, no es posible determinar si tuvo éxito o fracasó con respecto al grupo evaluado. Si él agrega que el 91% del grupo obtuvo una calificación menor, entonces se puede concluir que tuvo éxito. De igual forma, si expresa que solo el 12% del grupo obtuvo una calificación menor que la suya, es factible pensar en que fracasó.

Las medidas de individualización que aquí se tratarán son el ***Percentil***, también llamado ***Fractil*** o ***Cuantil***, y el ***Cuartil***. Estas se relacionan con una ***medida de dispersión*** llamada ***Recorrido Intercuartílico***.

Percentil (Fractil o Cuantil).-

Se llama ***Percentil*** (Fractil o Cuantil) de un ***p por ciento (p%)*** de los datos de una distribución de frecuencias, a un determinado valor de la variable, por ejemplo x_j, de tal manera que este ***p%*** de los datos tienen valores ***menores o iguales*** que x_j; mientras que el restante ***(100 – p)%*** de los datos tiene valores ***mayores*** que x_j.

Cálculo del Percentil.-

A) Para Datos Directos o No Agrupados.-

Se procede a ubicar en qué lugar de la distribución de frecuencias está x_j:

$$F_P = p\% \cdot N$$

donde:

$F_P = Frecuencias\ Acumuladas\ hasta\ x_j.\ Se\ ubica\ en\ la\ columna\ de\ las\ F.$

$p\% = Percentil\ a\ determinar.$

$N = Número\ de\ datos\ de\ la\ distribución.$

x_j será igual a la clase cuya F sea igual o contenga a F_P.

Ejemplo:

Dada la siguiente distribución, calcule el Percentil 40:

x	*f*	*F*
09	1	1
10	3	4
11	2	6
12	1	7
13	2	9
14	1	10
15	2	12
16	2	14
	N=14	

<u>**Solución**</u>:

Se determina F_P: $F_P = p\% \cdot N = 40\% \cdot 14 = \frac{40}{100} \cdot 14 = 0{,}4 \cdot 14 = 5{,}6 \cong 6 \Rightarrow F_P = 6$

$\Rightarrow F_P = 6 \quad para\ x = 11$

$\Rightarrow x_j = 11$

Interpretación: Los datos comprendidos desde 0% hasta 40% son iguales o menores que 11 y el 60% restante son mayores de 11.

B) Para Datos Agrupados.-

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$x_j = L_i + \frac{F_P - F_i}{f_j} \cdot i$$

donde:

L_i = Límite Inferior Real del Intervalo de clase donde se ha determinad o se encuentra x_j.

F_P = Frecuencia s Acumuladas hasta x_j. Se calcula por $F_P = p\% \cdot N$, y el intervalo al que correspond a una F igual a F_P, será el intervalo al que pertenece x_j.

F_i = Frecuencia Acumulada del intervalo de clase inferior inmediato al que pertenece x_j.

f_j = Frecuencia Ordinaria Absoluta del intervalo de clase al que pertenece x_j.

i = Amplitud de cada intervalo de clase de la distribuci ón de frecuencia s.

Ejemplo:

Dada la siguiente distribución, calcular el Percentil 60:

$x_i - x_S$	f	F
35 - 41	2	40
28 - 34	3	38
21 - 27	6	35
14 - 20	11	29
7 - 13	8	18
0 - 6	3	10
(-7) - (-1)	4	7
(-14) - (-8)	3	3
	N=40	

Solución:

Determinando la ubicación de $\boldsymbol{x_j}$:

$$F_P = p\% \cdot N = 60\% \cdot 40 = \frac{60}{100} \cdot 40 = 0{,}6 \cdot 40 = 24$$

$$\Rightarrow x_j \text{ está en el intervalo } (14-20)$$

Calculando $\boldsymbol{x_j}$:

$L_i = 13{,}5$

$F_P = 24$

$F_i = 18$

$f_j = 11$

$i = 7$

Luego:

$$x_j = L_i + \frac{F_P - F_i}{f_j} \cdot i = 13{,}5 + \frac{24-18}{11} \cdot 7 =$$

$$= 13{,}5 + 3{,}8 = 17{,}3$$

$$\Rightarrow x_j = 17{,}3$$

Interpretación: El 60% de los primeros datos de la distribución de frecuencias son iguales o inferiores a 17,3; y el 40% restante de los datos es mayor que 17,3.

Por las definiciones de Mediana (*Xd*) y Percentil (x_j), se puede concluir que la Mediana es el Percentil 50, es decir, los primeros 50% de los datos de una distribución de frecuencias, tienen valores menores o iguales a *Xd*.

Cuartil.-

Esta medida de individualización viene referida a lo siguiente: Si se divide la distribución de frecuencias en cuatro sectores de acumulación de datos en forma proporcional, de tal manera que los valores máximos de la variable para cada sector sean los x_j para los percentiles 25, 50, 75 y 100 . A cada uno de estos x_j se les llama ***Cuartil***:

Percentil 25 = Primer Cuartil (c_1)

Percentil 50 = Segundo Cuartil (c2)

Percentil 75 = Tercer Cuartil (c3)

Percentil 100= Cuarto Cuartil (c_4)

Cada uno de estos cuartiles se interpreta de la misma forma que sus correspondientes percentiles.

Se hace evidente que la Mediana es igual al Segundo Cuartil ($Xd = c_2$).

Los cuartiles más utilizados son el Segundo y el Tercero debido a que ellos sirven para calcular una ***medida de dispersión*** llamada ***Recorrido Intercuartílico*** (δ_X) : Se calcula mediante la diferencia del Segundo y Tercer Cuartiles $(\delta_X = c_3 - c_2)$. Conforma un intervalo central con valores extremos iguales a c_2 y a c_3. En el se reúnen el 50% del total de datos que se ubican en la mitad central de la distribución. El recorrido Intercuartílico se interpreta de la siguiente manera: Los valores del 50% de los datos ubicados en la mitad central de la distribución, tienen diferencias entre sí menores a δ_X .

Ejemplo:

En una muestra de espesores de piezas, se tiene que el $x_{25\%} = 1{,}945\ mm$ (Segundo Cuartil) y $x_{75\%} = 2{,}040\ mm$ (Tercer Cuartil). Entonces, el Recorrido Intercuartílico es:

$$\delta_X = c_3 - c_2 = x_{75\%} - x_{25\%} = 2{,}040\ mm - 1{,}945\ mm = 0{,}095\,mm$$
$$\Rightarrow \delta_X = 0{,}095\ mm$$

Interpretación: El 50% de las piezas de espesores intermedios presentan diferencias inferiores a una décima de milímetro.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BISQUERRA, R. (1989). *"Métodos de Investigación Educativa. Guía Práctica"*. Ediciones CEAC. Dirección de Jaime Sarramona, Catedrático de Pedagogía de la Universidad Autónoma de Barcelona. Impreso en España.

CHAVEZ R., C. y LEÓN Q., A. (Comp.). (s/f). *"La Biblia de las Matemáticas"*. ALFATEMÁTICA S. A. DE C. V. Realización Editorial: Editorial Letrarte. Impreso en Colombia.

CHOURIO, J. H. (2011). *"ESTADÍSTICA I. Aplicada a la Investigación Educativa"*. IPAPEDI. Valencia, Venezuela.

FREUND, J. E. y WALPOLE, R. E. (1990). *"Estadística Matemática con Aplicaciones"*. PRENTICE – HALL HISPANOAMERICANA, S. A. Cuarta Edición. Traducción: Juan Carlos Vega Fagoaga. Revisión Técnica: Marcial Gil Rico R. Impreso en México.

HABER, A. y RUNYON, R. (1973). *"Estadística General"*. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO, S. A. Versión en español de: Dr. Ricardo Lassala Mozo. Colaboradores: Ing. Hugo Pereyra, Prof. Germán Ardila Cuellar, Prof. Enrique León Queruz y Prof. Antonio Lozada. Impreso en E. U. A.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, P. (1992). *"Metodología de la Investigación"*. Editorial McGraw – Hill. Revisión Técnica: María de la Luz Casas Pérez. Impreso en México.

NEGRO, A.; PÉREZ CACHO, S. y THIO DE POL, S. (1979). *"Enciclopedia de Matemática Básica"*. Editorial ALHAMBRA. Proyecto MT – 62. Tomos V y VII. Comité Editorial: Adolfo Negro, Fernando Marín Alonso y José M. Esteban. Impreso en España.

SALAMA, M. (1997). *"Introducción a la Estadística General"*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Caracas.

ZAERA, F. y SARRADELL, J. (Sin fecha). *"Estadística general"*. Edición previa. Impreso LITHO-TIP c. a. Caracas.

FÍSICOS NOTABLES

Lord (John William Strutt) Rayleigh

Nació el 12 de noviembre de 1842 en Langford Grove, Essex, y murió el 30 de junio de 1919, a los 76 años, en Withan, Essex; ambas localidades en el Reino Unido.

Ganador en 1904 del Premio Nobel en Física

Por su descubrimiento de la existencia de los gases inertes, principalmente el Argón y el Radón.

Fuente: Biografías y Vidas - Wikipedia

LORD RAYLEIGH (1842-1919)

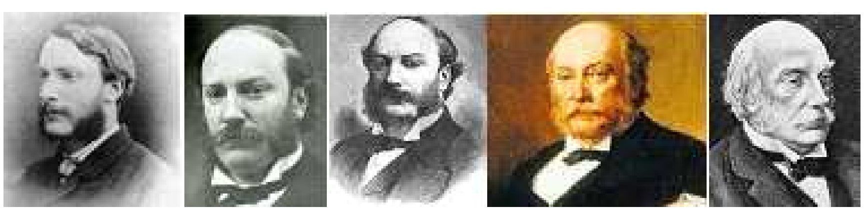
Físico británico. Educado en el Trinity College de Cambridge, se licenció allí en 1865 y en 1873 sucedió a su padre en el título de lord. En el mismo año fue elegido miembro de la Real Sociedad de Londres, de la que fue secretario de 1887 a 1896 y presidente de 1905 a 1908. En 1897 fue llamado a suceder a C. Maxwell en la cátedra de física experimental de la Universidad de Cambridge.

Teórico de rara capacidad en el uso de los recursos del análisis, experimentador de no común habilidad, estudioso de los problemas metafísicos, John Rayleigh ejerció una poderosa influencia en la formación del pensamiento científico de su época. Sus excepcionales cualidades de tratadista claro y experto se manifestaron en su *Teoría del sonido*, publicada en dos volúmenes en 1877-1878 y en segunda edición, revisada y casi doblada en 1894-1895; no constituye solamente un tratado de acústica, sino un tratado general de la dinámica de los fenómenos ondulatorios, en estrecha conexión con las ondulaciones ópticas y eléctricas.

Sus *Investigaciones ópticas*, dispersas en las revistas científicas y reunidas en sus *Escritos* (*Scientific Papers*, 5 vols., 1902-1912) son leídas todavía hoy por la variedad y la profundidad de las observaciones y de los problemas en ellas contenidos. Famosa ha quedado su explicación del azul del cielo como fenómeno de difracción de la luz sobre las moléculas del aire (en *Philosophical Magazine*, t. XLI, 1871; t. XLVII, 1899); dio también una teoría cuantitativa del fenómeno que permitió a lord Kelvin, sobre la base de los resultados de antiguas experiencias ejecutadas por Q. Sella en el monte Rosa, calcular el número de Avogadro, obteniendo un valor del mismo orden de magnitud que el obtenido con métodos diferentes.

En 1895, tras tres años de pacientes investigaciones experimentales, ayudado en los últimos tiempos por el físico W. Ramsay (1852-1916), llegó John Rayleigh a su mayor descubrimiento, el argón, el primer gas raro encontrado en la atmósfera: por este descubrimiento recibió el premio Nobel en 1904.

Entre los muchos cargos académicos desempeñados hay que recordar el de presidente del Comité consultivo para la Aeronáutica, que le permitió contribuir eficazmente al estudio del problema de la resistencia aérea, desarrollando la teoría dimensional y los principios de experimentación sobre modelos, ya empleados para las naves especialmente por O. Reynolds. Aun habiendo sido uno de los mayores científicos de su tiempo, la celebridad de Rayleigh no ha rebasado el circulo de los especialistas, quizá porque su nombre no ha quedado ligado a ningún descubrimiento de carácter popular, no pudiéndose calificar de tal ni siquiera el del argón.

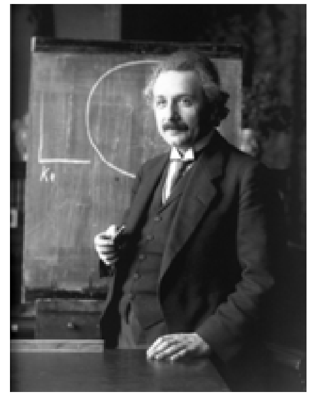


LORD (JOHN WILLIAM STRUTT) RAYLEIGH

Imágenes obtenidas de: Google

100 años de la Teoría de la Relatividad (1)

El pasado 25 de noviembre de 2015, se cumplieron 100 años de la presentación en Berlín de la Teoría de la Relatividad General por parte de Albert Einstein. Diez años antes había presentado su Teoría de la Relatividad Especial. El diario *El Mundo* de España, el 22 de noviembre de 2015, presentó varios trabajos y entrevistas relacionadas con la obra de Einstein. Considerando lo interesante de estos trabajos y lo importante que puede ser en la formación de los docentes de física, nosotros vamos a publicarlos en nuestra revista mediante varias entregas a partir del presente número, iniciando con el artículo de José Manuel Sánchez Ron, "El siglo de Einstein: cien años del universo relativo".

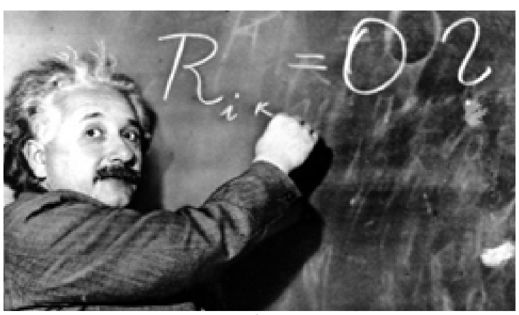


Albert Einstein en Viena, en 1921.
Imagen: FERDINAND SCHMUTZER

El siglo de Einstein: cien años del Universo relativo

Por: JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON

José Manuel Sánchez Ron es catedrático de Historia de la Ciencia en la Universidad Autónoma de Madrid, miembro de la Real Academia Española y Premio Nacional de Ensayo 2015. El 25 de noviembre de 2015 impartiió una conferencia conmemorativa por el centenario de la Relatividad en la Fundación BBVA, y publicará su nuevo libro "Albert Einstein. Su vida, su obra y su mundo", coeditada por esta misma institución



VIAJE AL BERLÍN DE EINSTEIN.
INFORMACIÓN: PABLO JÁUREGUI / IMAGEN: CARLOS GARCÍA POZO

Hace 100 años, Albert Einstein presentó en Berlín la Teoría de la Relatividad General, una teoría que removió los cimientos de la Física. Para conmemorar este centenario, EL MUNDO, en colaboración con la Fundación BBVA, analiza todas las claves de esta revolución científica con ayuda de los mejores expertos mundiales.

Si hay una fuerza, de las cuatro que hemos identificado en la naturaleza, con la que estamos familiarizados, cuya presencia es omnipresente en el espacio y el tiempo, es la **gravitacional**. Sabemos de las otras tres fuerzas -la electromagnética, la fuerte (que impide que los núcleos de los átomos que constituyen nuestros cuerpos se rompan) y la débil (responsable de los fenómenos radiactivos) -, pero de ninguna somos tan conscientes como de la gravitacional, que nos acompaña de la cuna a la tumba.

Los antiguos griegos, con Aristóteles a la cabeza, trataron de explicar la gravedad basándose en "movimientos y lugares naturales", en los que la cuantificación del cambio de posición brillaba por su ausencia. Sería Galileo quien, casi dos mil años después, se hizo - y respondió - la aparentemente humilde pregunta de **cuánto tiempo tarda un cuerpo en caer.** Y en 1687, Isaac Newton presentó tres leyes que rigen cualquier movimiento, más una ley específica para la gravitación, conjunto que mantuvo su vigencia hasta que en 1915 Albert Einstein lo modificó radicalmente.

Fue el 25 de noviembre de aquel año cuando Einstein presentó la formulación de la nueva teoría de la gravitación en un artículo de cuatro páginas titulado *"Las ecuaciones del campo gravitacional"*, que se publicó el 2 de diciembre en las actas de la Academia. Se trataba de una construcción completamente diferente a todas las que habían existido anteriormente en la Física, y también a las que se han construido después. Mientras que hasta entonces **el marco geométrico**, el espacio en el que tenían lugar los fenómenos que describía la teoría en cuestión no se veía afectado por estos, en la formulación que presentó Einstein, denominada "teoría de la relatividad general", la forma de ese escenario, del espacio, ahora indisolublemente asociado al tiempo - de ahí que haya que hablar de un espacio-tiempo cuatridimensional -, dependía de la materia-energía que contuviese, y cómo ésta obviamente cambia (de lugar, de estado) con el paso del tiempo, el espacio-tiempo debía ser dinámico, curvo.

Creación de la teoría

Una pregunta que inevitablemente surge es la de cómo llegó Einstein a crear semejante teoría. ¿Tan poderosa era su imaginación, que podía romper con toda la tradición física anterior? La respuesta a esta cuestión es que, independientemente de su inmenso poder creativo, Einstein siguió un camino **en cierto modo "obligado"**. Pero antes de tratar de explicar cuál fue ese camino, es conveniente decir algo del hombre que había detrás de su ciencia, porque creaciones como la que Einstein produjo en 1915 no son como tesoros escondidos que están "ahí fuera", esperando que alguien los encuentre, sino que son productos de la mente, por mucho que ésta tenga que tomar en cuenta cómo se comporta realmente la naturaleza. Y la mente de Einstein, durante la mayor parte del tiempo que estuvo dedicado a buscar una teoría relativista de la gravitación, vivió intensos periodos de agitación.

Por un lado, debía estar satisfecho: después de haber sido un paria de la comunidad científica, empleado de la Oficina de Patentes de Berna, donde trabajó desde 1902, seis días a la semana, ocho horas al día, hasta 1909, cuando consiguió su **primer puesto académico**, profesor asociado en la Universidad de Zúrich, al que siguió en 1911 una cátedra en la Universidad Alemana de Praga, y en 1912 otra en la Escuela Politécnica de Zúrich, en 1913 llegó a la cumbre de su profesión, miembro de la Academia Prusiana de Ciencias y catedrático sin obligaciones docentes en la Universidad de Berlín, donde se encontró a una buena parte de la crème de la crème de la física mundial.

CONSCIENTE DE SU TALENTO, ALBERT EINSTEIN LE PROMETIÓ A SU EX ESPOSA MILEVA MARIĆ QUE EL PREMIO ECONÓMICO QUE RECIBIERA DE CUALQUIER FUTURO PREMIO NOBEL LO RESERVARÍA PARA LOS HIJOS DE LA PAREJA. ESTA PROMESA QUEDÓ REFLEJADA EN LOS PAPELES DE DIVORCIO DEL FÍSICO.
DIAPOSITIVAS © JONATHAN NACKSTRAND/AFP/Getty Images

Sin embargo, al regresar como catedrático a Zúrich, donde él y su esposa, Mileva Maric, habían estudiado y se habían conocido, la relación entre ambos se deterioró profundamente. La **dedicación absoluta** de Einstein al problema de la gravedad, cuyas complicaciones no compartía en absoluto con Mileva, asociados a problemas de salud (reumatismo y depresión) de ésta, no la hacían feliz.

El 12 de marzo de 1913, Mileva confesaba a una amiga, Helene Savic: "Albert se dedica completamente a la Física y parece que tiene poco tiempo para la familia". Peor aún, Einstein comenzó por entonces a **relacionarse estrechamente** con una prima suya, Elsa Löwenthal. Divorciada en 1908, Elsa tenía dos hijas, Ilse y Margot, y no podía ser más diferente de Mileva: mientras que ésta era compleja, intelectual y taciturna, Elsa era convencional, disfrutaba de las comodidades y no tenía reparos en actuar como "una buena ama de casa". Aunque Mileva y los dos hijos de ambos acompañaron a Albert a Berlín, a finales de julio de 1914 los tres volvían a Zúrich. El divorcio llegó en febrero de 1919; entre las condiciones, una era que el dinero del Premio Nobel que no dudaban Einstein terminaría por recibir, iría íntegro a Mileva (así fue cuando obtuvo el galardón correspondiente a 1922). Poco después, el 2 de junio de 1919, Einstein se casó con Elsa.

Para complicar más las cosas, recordemos que el 28 de julio de 1914 comenzó lo que entonces se llamó Gran Guerra, luego, cuando hubo que numerarlas, Primera Guerra Mundial. Los **sentimientos de Einstein al estallar la guerra** se pueden apreciar en una carta que escribió a primeros de diciembre de 1914 a uno de sus grandes amigos, el físico de Leiden, Paul Ehrenfest: *“La catástrofe internacional ha impuesto en mí, como internacionalista, una pesada carga. Al atravesar esta gran época, se le hace a uno difícil reconciliarse con el hecho de que se pertenece a una especie idiota y corrompida que se jacta de su libre albedrío. ¡Cuánto desearía que existiese en alguna parte una isla para aquellos que son sabios y bondadosos! En semejante lugar incluso yo sería un ardiente patriota”.*

En esa atmósfera de excitación, el 4 de octubre de 1914, movidos en parte por las negativas repercusiones que había tenido en el mundo la invasión germana de Bélgica, 93 intelectuales alemanes - entre los que figuraban quince destacados científicos, Max Planck uno de ellos - daban a conocer lo que denominaron **Llamamiento al mundo civilizado**, en el que defendían las razones de Alemania para entrar en guerra. En el clima sociopolítico que reinaba entonces en Alemania era difícil oponerse públicamente a semejante declaración. Sin embargo, pocos días después de su publicación, Georg Friedrich Nicolai, catedrático de Fisiología en la Universidad de Berlín, preparó una réplica que hizo circular entre sus colegas universitarios. Sólo tres personas se adhirieron a ella: Albert Einstein, uno de ellos.

Entre los puntos que defendían, figuraba la convicción de que "la guerra que ruge difícilmente puede dar un vencedor; todas las naciones que participan en ella pagarán, con toda probabilidad, un precio extremadamente alto. Por consiguiente, parece no sólo sabio sino obligado para los hombres instruidos de todas las naciones que ejerzan su influencia para que se firme un tratado de paz que no lleve en sí los **gérmenes de guerras futuras**, cualquiera que sea el final del presente conflicto".

En aquel perturbado emocionalmente mundo Einstein completó su gran teoría relativista de la gravitación. Un logro científico mayúsculo alcanzado en unas circunstancias personales extremadamente complejas. Y ahora sí, podemos abandonar el universo de las emociones y pasar al camino que siguió para llegar a semejante teoría.

ALBERT EINSTEIN EN 1882, CON TRES AÑOS.
APIC/GETTY IMAGES

Hay frases que se enquistan en la cultura, aunque a veces falten a la verdad. **"Ya lo dijo Einstein, todo es relativo",** es una de ellas. No es cierta, pero esto no es relevante para lo que quiero señalar ahora. Lo que la popularidad de esa frase revela es la fama de la Teoría de la Relatividad Especial que Einstein creó en 1905, mientras trabajaba en la Oficina de Patentes de Berna. Con ella resolvió un gravísimo problema que aquejaba a la Física: que las dos grandes formulaciones que entonces conformaban el "esqueleto" de la Física - la mecánica newtoniana y la teoría que explicaba los fenómenos electromagnéticos (la electrodinámica completada hacia mediados del siglo XIX por el escocés James Clerk Maxwell) -, no encajaban, produciéndose de su combinación consecuencias que no se verificaban experimentalmente.

Aunque otros científicos (el holandés Hendrik Lorentz y el francés Henri Poincaré) se acercaron a la solución de problema, fue finalmente Einstein quien lo logró con una teoría uno de cuyos pilares es el **contraintuitivo postulado** de que la velocidad de la luz no depende del estado de movimiento del cuerpo que la emite.

La gran novedad, el gran atrevimiento, de Einstein fue que sometió a una profunda crítica la forma en que hasta entonces se entendían conceptos tan básicos como los de "espacio" y "tiempo". Y al hacerlo llegó a la sorprendente conclusión de que duraciones temporales y longitudes no son magnitudes universales, sino que dependen del **estado de movimiento** de quien efectúa las medidas.

De ahí que se terminase hablando de teoría "de la relatividad", aunque todo ello era para salvar algo más básico: el hecho de que las leyes de la física fuesen las mismas para todos aquellos observadores. El adjetivo "especial" dado a la teoría, se refería a que los observadores admitidos en ella eran únicamente los que se mueven entre sí con velocidad uniforme ("sistemas de referencia inerciales").

EL FÍSICO Y MATEMÁTICO CON 14 AÑOS (1902).
ULLSTEIN BILD/GETTY IMAGES

La electrodinámica de Maxwell era compatible con la nueva teoría - en la que las leyes newtonianas del movimiento continuaban siendo válidas a velocidades pequeñas, comparadas con la de la luz -, por lo que no había que modificarla, pero no así la teoría de la gravitación de Newton. Ésta no era "relativista".

"Principio de equivalencia"

Inicialmente, Einstein no se esforzó por intentar construir una teoría relativista de la gravitación, pero en 1907 dio con una idea absolutamente genial, que le ofreció una pista de cómo resolver el problema. La idea - conocida como "principio de equivalencia" - se le ocurrió a través de un **"experimento mental"** (que se puede pensar pero no realizar), y establecía que, para distancias pequeñas, no es posible distinguir entre un campo gravitacional y un sistema de referencia acelerado: una persona dentro de un cohete cerrado no podría saber si al soltar una, digamos, manzana, ésta caía porque estaba bajo la influencia de la gravitación de un planeta, o porque el cohete se movía hacia arriba con una aceleración igual a la de la gravitación del - ahora ausente - planeta anterior. De esa manera, Einstein unía la búsqueda de una teoría de la fuerza gravitacional a la de generalizar la relatividad especial, pasando de los sistemas de referencia inerciales a otros más generales.

El principio de equivalencia fue la única pieza que Einstein mantuvo en su búsqueda de una teoría relativista de la gravitación, búsqueda a la que se dedicó en cuerpo y alma a partir de 1911, para frustración de sus colegas dedicados a los problemas de la física cuántica. Así, en 1912, Arnold Sommerfeld escribía al gran matemático David Hilbert, siempre interesado en las últimas novedades de la física: "Mi carta a Einstein fue en vano; evidentemente está tan inmerso en la gravitación que está sordo para cualquier otra cosa".

Cuando Einstein se dio cuenta de que la gravitación implicaba que el **espacio-tiempo dejaba de ser inmutable**, comprendió que necesitaba la ayuda de un matemático familiarizado con la geometría de los espacios curvos. Y tuvo la fortuna de encontrar ese matemático en un amigo y compañero de estudios (el mismo que le había ayudado a conseguir el empleo en Berna): Marcel Grossmann, catedrático en la Escuela Politécnica de Zúrich, a la que, como señalé, Einstein se incorporó en 1912.

Provisto con el necesario equipaje matemático, Einstein necesitó todavía de un par de años de intensos esfuerzos, que en ocasiones minaron su salud, de ideas abandonadas y, algunas, vueltas a retomar, para llegar a la solución final del 25 de noviembre. El resultado le fascinó: el 26 de noviembre escribía a un íntimo amigo, el médico Heinrich Zangger, "La teoría es bella más allá de toda comparación".

ALREDEDOR DE 1925, EN SU CASA.
GENERAL PHOTOGRAPHY AGENCY/GETTY IMAGES

Y aunque es difícil, y en última instancia subjetivo, enjuiciar el concepto de belleza en la ciencia, existen sobrados argumentos para defender que, efectivamente, la **relatividad general es una teoría extremadamente bella**: matemáticamente compleja - complejidad que, sin embargo, no es ajena a que incorpore en su esqueleto principios de simetría fundamentales - a la vez que física y filosóficamente profunda, cambió nuestra forma de entender la realidad, algo que se puede decir de pocas formulaciones científicas.

Curvatura de la luz

Pero la belleza no es ni necesaria ni suficiente. Una nueva teoría debe contener un mayor grado de "verdad" que las que le preceden. Y la relatividad general también cumplió de entrada tal requisito, con tres predicciones experimentales: el desplazamiento del perihelio (el punto de la órbita más cercano al Sol) de los planetas, un efecto especialmente manifiesto en el caso de Mercurio y que había permanecido sin resolver en la teoría newtoniana durante más de un siglo; el **desplazamiento gravitacional** hacia el rojo de las líneas que aparecen en los espectros de las radiaciones; y la curvatura de los rayos de luz debido a la influencia del campo gravitacional.

Fue este último efecto el que hizo más creíble la relatividad general (la aplicación al conjunto del Universo, la denominada cosmología relativista, que el propio Einstein creó en 1916, aún tardaría en mostrar su poder: no fue hasta 1929 cuando permitió dar una base teórica al descubrimiento de Edwin Hubble de la expansión del Universo). Lo hizo de la mano de los resultados de las observaciones realizadas por una expedición científica británica a la isla Príncipe, en África, y a Sobral, en el norte de Brasil, con motivo del eclipse de Sol del 29 de mayo de 1919. El 6 de noviembre, en una reunión conjunta de la Royal Society y la Royal Astronomical Society, **se anunciaron los resultados, que confirmaban la predicción relativista.** Alfred North Whitehead, distinguido matemático y filósofo que asistió a aquella reunión, describió el ambiente que rodeó la reunión: "Toda la atmósfera de tenso interés era exactamente la de un drama griego: nosotros éramos el coro, comentando el decreto del destino revelado en el desarrollo de un incidente supremo. Había una cualidad dramática en la misma representación; el ceremonial tradicional y, en el trasfondo, el retrato de Newton para recordarnos que la mayor de las generalizaciones científicas iba a recibir ahora, después de más de dos siglos, su primera modificación".

El día siguiente, The Times londinense anunciaba: "REVOLUCIÓN EN CIENCIA. Nueva teoría del Universo. Ideas newtonianas desbancadas".

ALBERT EINSTEIN

Y así, Albert Einstein pasó de ser un físico reconocido y admirado por sus colegas, a convertirse en un personaje famoso mundialmente, dudoso pero eficaz e innegable trono en el que aún permanece como uno de los **más grandes científicos** de todos los tiempos (en mi opinión, sólo Isaac Newton puede arrebatarle el primer puesto en una hipotética escala de esos "grandes"). Reconociendo su importancia, cuando estaba próximo el final del siglo XX, centuria tan terrible como maravillosa, en su último número del año (31 de diciembre de 1999) la revista estadounidense Time, designó a Einstein "Person of the Century" ("Personaje del siglo"). Quedaron "finalistas", Franklin Delano Roosevelt y Mohandas Gandhi, tres personajes bien adecuados a los tres grandes apartados que caracterizaron el siglo XX: "Ciencia y tecnología", "Democracia" y "Derechos civiles".

En cuanto a la teoría cuyo centenario celebramos ahora, la relatividad general, continúa manteniendo su **vigencia**, enriquecida desde hace décadas al ser confrontada con objetos astronómicos - como cuásares, púlsares, estrellas de neutrones o agujeros negros - para los que la vieja, venerable, física newtoniana poco podía decir.

QUÍMICOS DESTACADOS

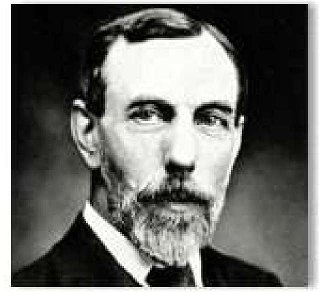
William Ramsay

Nació el 2 de octubre de 1852 en Glasgow, y murió el 23 de julio de 1916 en High Wycombe; ambas localidades en Escocia, Reino Unido.

Ganador del Premio Nobel en Química en 1904.

Por el descubrimiento de los gases inertes contenidos en el aire y la determinación de su lugar apropiado en la tabla periódica.

FUENTE: Biografías y Vidas



WILLIAM RAMSAY (1852-1916)

Hijo de William Ramsay, ingeniero civil, y de Catherine Robertson, era también sobrino del geólogo Sir Andrew Ramsay. Estudió en su ciudad natal hasta 1870, cuando se marchó al laboratorio de Fittig en la Universidad de Tubinga, donde obtuvo el grado de doctor con una tesis sobre el ácido ortotoluico y sus derivados.

En 1872 volvió a Escocia para trabajar como ayudante de química en el Colegio Anderson de Glasgow. Dos años más tarde obtuvo un puesto similar en la universidad. En 1880 marchó como director y catedrático de química al Colegio Universitario de Bristol y en 1887 ocupó la cátedra de química inorgánica del Colegio Universitario de Londres, donde permanecería hasta su jubilación en 1913. En 1881 se casó con Margaret (hija de George Stevenson Buchanan), con quien tuvo un hijo y una hija.

Ramsay empezó a trabajar en química orgánica, y aparte de su tesis doctoral publicó trabajos sobre la picolina y, conjuntamente con Dobbie, sobre los productos de descomposición de los alcaloides derivados de la quinina (1878-1879). Durante los años 80 del siglo XIX también hizo grandes contribuciones en química física, sobre todo en estequiometría y termodinámica. Junto a Sidney Young estudió los procesos de evaporación y disociación (1886-1889) y también trabajó en las disoluciones de metales (1889).

Sin embargo, fue en el campo de la química inorgánica donde realizó sus descubrimientos más célebres. Entre 1885 y 1890 publicó importantes trabajos sobre los óxidos de nitrógeno. Mientras desarrollaba estos trabajos llegó a la conclusión, independientemente de Lord Rayleigh, de que existía un gas desconocido en el aire. William Ramsay y John Rayleigh se pusieron a investigar sobre este gas en sus laboratorios respectivos, pero comunicándose los resultados casi a diario. En 1894, en un congreso de la Asociación Británica, anunciaron conjuntamente el descubrimiento del argón.

Mientras buscaba argón en el reino mineral, Ramsay descubrió en 1895 el helio. Guiado por las consideraciones teóricas en las que se basaba la tabla periódica de Mendeleiev, buscó metódicamente los elementos que debían ocupar los huecos vacantes en el grupo de los gases inertes. Fue así como descubrió, en colaboración con Morris W. Travers, el neón, el criptón y el xenón (1898). Ramsay y Soddy detectaron helio en 1903 en las emanaciones de radio, un descubrimiento cuya importancia era difícil de prever. Aunque recibió el premio Nobel de Química en 1904 por el descubrimiento de los gases nobles, su trabajo posterior en el campo de la radiactividad fue igualmente sobresaliente. Entre sus escritos se pueden destacar *Gases of the Atmosphere* (Gases de la atmósfera) (1896), *Modern Chemistry* (Química moderna) (1902) y *Essays, Biographical and Chemical* (Ensayos, biográfica y química) (1908).

WILLIAM RAMSAY

Imágenes obtenidas de: Google

Tecnología

Educación 2.0: Los útiles del siglo XXI

FUENTE: BBC Mundo > Versión del texto original del 26 de agosto de 2011

POR MUCHO TIEMPO ESTO FUE LO MÁS MODERNO QUE PUDO VERSE EN LAS AULAS.

Desde el ábaco, pasando por la tiza, el lápiz y la pluma fuente, hasta las calculadoras y luego las tabletas y las *netbooks*, la tecnología ha sido una constante transformadora en los procesos de aprendizaje.

Y en alguna medida, son también las necesidades educativas las que han alimentado algunas de las innovaciones tecnológicas más significativas.

En la última década y media ha surgido un sinnúmero de dispositivos y sistemas que han penetrado en el ambiente educativo.

De ellos, repasamos aquí algunos de los más fundamentales, dando por descontadas las computadoras personales, que ya se veían en las escuelas de los '90 e internet, que es una condición previa para el funcionamiento de muchos de los otros.

Computadoras portátiles

Existen numerosos proyectos de distribución de ordenadores portátiles entre escolares.

En 2005 había sido anunciado el proyecto Una PC Portátil por Niño (OLPC), que tenía como objetivo distribuir portátiles, a un costo de US$100 la unidad, entre millones de niños de todo el mundo.

No costaron US$100, sino algo más, ni llegaron a tantos niños, pero el proyecto abrió las puertas para el desarrollo comercial de las *netbooks* (algo menos poderosas y más pequeñas que las computadoras portátiles tradicionales). Y a su vez, el crecimiento de las versiones comerciales facilitó el desarrollo de nuevos programas nacionales de distribución de ordenadores.

De la escuela hacia la vida cotidiana de los alumnos.

En cualquier caso, el proyecto de OLPC distribuyó cientos de miles de ordenadores tras convenios en Uruguay y Brasil, entre otros.

En la actualidad existen muchos otros proyectos para introducir ordenadores personales en las aulas, desde la escuela hacia la vida cotidiana de los alumnos.

Dos ejemplos son los de Argentina y España. En el país sudamericano se lleva a cabo el programa oficial Conectar Igualdad (que preveía distribuir 3 millones de *netbooks* entre 2010 y 2012).

En España el programa oficial se llama Escuela 2.0 y además de intentar dotar a los alumnos de portátiles, tiene como objetivo final convertir las aulas tradicionales en "aulas digitales del siglo XXI".

La idea es que los alumnos puedan conectarse a internet, realizar trabajos en los ordenadores, compartir material con compañeros y docentes, pero también que tengan acceso a material multimedia o interactúen, mientras están en el aula, con otros dispositivos tecnológicos, como las pizarras digitales.

Tabletas y lectores electrónicos

Las tabletas son consideradas por muchos como una alternativa más práctica (es más cómodo leer en ellas), y en el algunos casos más económicas, a las *netbooks*.

En Tailandia, el gobierno está evaluando distribuir en forma gratuita tabletas entre niños en edad escolar.

Y Corea del Sur ha anunciado que tiene previsto reemplazar todos sus libros de texto en sus escuelas para finales de 2015.

Esto permitiría hacerle llegar los textos en forma remota a cada alumno y que participen en clases remotas.

Para acceder a versiones digitales de textos, los alumnos podrían recibir lectores electrónicos, que son más baratos aún y cuyas pantallas son más cómodas para leer.

El problema es que este tipo de dispositivos tienen limitadas capacidades multimedia.

En cualquier caso, para que se concreten proyectos de digitalización absoluta, es necesario terminar de convencer a las casas editoriales, que pueden terminar convirtiéndose en las grandes perdedoras de este cambio tecnológico.

Ya no hará falta comprar más de un ejemplar para distribuir entre cientos, o inclusive millones, de alumnos.

Teléfonos celulares e inteligentes

Aunque los celulares y los teléfonos inteligentes no son los dispositivos más reverenciados por los maestros y profesores, pueden tener más de un beneficioso uso en el marco educativo.

"Muchos docentes mantienen la idea todavía de apagar el celular en el aula o dejarlo afuera de la clase", le dijo a BBC Mundo la especialista en tecnología educativa Laura Castiñeira. *"Y hoy la clase está traspasando la barrera del aula"*.

De hecho, Castiñeira cree que los celulares son de los dispositivos tecnológicos que más impacto podrían tener en el futuro de la educación.

José Romero, Universidad del Salvador

Cada vez surgen más aplicaciones con fines pedagógicos o informativos (tan solo en la tienda de Android hay cientos de aplicaciones bajo la categoría "educación")

Y como los dispositivos que tienen conexión a internet, también permiten a los alumnos acceder a documentos escolares o realizar tareas escolares a distancia, en equipo.

En Bangladesh, por ejemplo, Janala, un servicio creado por la organización de asistencia de la BBC, el World Service Trust, provee clases de inglés a través de teléfonos celulares estándar.

Los usuarios solo necesitan llamar a un número y escuchar.

"No podíamos llevar un diccionario a todas partes", dijo un estudiante que utilizó el servicio, *"pero ahora podemos llevar con nosotros un celular que nos ayuda a aprender"*.

En Argentina, mientras tanto, una universidad ha lanzado un posgrado que se dicta a través de teléfonos inteligentes.

José Romero, de la Universidad del Salvador, que lleva adelante la experiencia, le dijo a BBC Mundo que cree que es la primera iniciativa de este tipo en América Latina.

"La idea es aprovechar lo que los expertos en educación llaman 'las burbujas de ocio': esos tiempos perdidos que tenemos todos cuando estamos esperando en el consultorio de un médico o viajando en autobús", explicó.

Bibliotecas virtuales

CON LOS LIBROS ELECTRÓNICOS, LA BIBILIOTECA PUEDE LLEVARSE A CASA.

El crecimiento exponencial en los dispositivos móviles ha permitido también que una de las instituciones más venerables del ámbito educativo también fuera alcanzada por la ola digital.

Varias bibliotecas ofrecen ya versiones digitales de algunos de sus libros. Pero hay casos extremos, como el de la Universidad de San Antonio, Texas, EE.UU., que en 2010 abrió la primera sin libros de ese país.

Tiene lugar para 80 personas y contiene más de 425.000 libros electrónicos (también está suscrita a más de 18.000 publicaciones periódicas en formato digital).

Una de las ventajas es que todos los que quieran pueden leer el mismo libro simultáneamente.

La universidad tiene previsto cargar colecciones de textos en tabletas y lectores electrónicos que los estudiantes puedan tomar prestados para llevarse a su casa.

Aulas virtuales

Si hay bibliotecas virtuales, por qué no aulas virtuales también. De hecho, la educación a distancia a través de internet es un fenómeno de grandes proporciones, que va desde iniciativas comerciales privadas hasta opciones gratuitas para acceder a cursos en las más reputadas casas de estudio del mundo.

"El docente es irremplazable, como lo es el alumno, y el contenido en un proceso de enseñanza y de aprendizaje" (Laura Castiñeira, especialista en tecnología educativa).

Pero también es una forma en que la escuela tradicional puede extender su alcance más allá de las paredes del aula, acompañando a los alumnos hasta sus casas, donde pueden interactuar con compañeros y docentes, o revisar versiones grabadas en vídeo de clases específicas.

Una reciente experiencia de la Universidad de Stanford (donde estudiaron, entre otros, los fundadores de Google) ha causado gran interés. La casa de estudios ofrecerá tres cursos gratuitos a través de internet, todos vinculados con tecnología informática.

Ya hay cientos de miles de inscritos.

Pero también es posible encontrar clases de Oxford, Harvard y el MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts) en la tienda iTunes de Apple.

Y el sitio web Academic Earth tiene grabaciones en video de muchas de ellas, gratis.

Pizarra digital

El viejo y multifuncional pizarrón tiene en la pizarra digital un, tal vez, digno sucesor.

Hay diferentes tipos de pizarras digitales interactivas, pero en esencia lo fundamental de esta tecnología es que permite no sólo escribir sobre ella (con marcadores especiales), sino también desplegar textos de documentos digitales, proyectar video o escuchar audio.

Las pizarras digitales también pueden conectarse con los ordenadores. Al del docente, para que este despliegue elementos visuales a lo largo de la clase o guarde algo escrito en ella por algún alumno. A los de los alumnos, para que puedan almacenar algo escrito allí por el docente, o teclear algo desde sus pupitres.

Algunas tienen la capacidad de reconocimiento de texto escrito a mano, por lo que puede ayudar a crear documentos editables en base a lo que sobre ellas se escriban.

Pero Castiñeira advierte que, como con todas estas tecnologías, no debe ser un fin en sí mismo.

"Si no hace más potente la clase, si no abre una puerta que no se podría abrir de otra manera, es mejor no incluirla", dice.

3D

En el futuro, la propia pizarra digital podría ser reemplazada por versiones 3D. Pero es algo que apenas está dando sus primeros pasos.

"No estamos muy lejos de la etapa en la que los niños puedan tomar y manipular con sus manos imágenes en 3D. Esto podría combinarse con la educación por internet. Podría ser un visionario modelo educacional que se convierta en algo fenomenalmente exitoso", dijo Katheryn MacAulay, vicedirectora de la escuela Abbey, en el Reino Unido.

MacAulay introdujo este modelo educativo el año pasado como una experiencia conjunta con la compañía estadounidense Texas Instruments.

Ros Johnson, docente de biología

Ros Johnson, a cargo del área de biología de la escuela, dijo haber quedado "boquiabierta" cuando compararon los resultados de los exámenes en las clases que utilizaron la tecnología 3D con los de las que no la usaron.

"Los resultados en las clases con 3D fueron significativamente mejores", aseguró.

En cualquier caso, Castiñeira sugiere que no se pierda el foco con las *"luces de colores de la tecnología"*.

Según ella, "*el docente es irreemplazable, como lo es el alumno, y el contenido en un proceso de enseñanza y de aprendizaje"*.

"Tal vez las aulas sean más modernas, los pizarrones más sofisticados, pero, como dijo el gran pedagogo Philippe Meirieu, los docentes seguiremos pensando en cómo 'promover lo humano y construir humanidad'".

… viene del número anterior.

Tomado de:

HOLÍSTICA CULTURAL. CONSTRUCTO EPISTÉMICO EN LA TRANSICIÓN DEL *SER* AL *DEBER-SER* DE LOS ALUMNOS EN FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

CAPÍTULO V: HOLÍSTICA CULTURAL. PREMISAS PARA EL DESARROLLO DE UN PENSAMIENTO HOLÍSTICO CULTURAL DESDE LA APROXIMACIÓN DE UN CONSTRUCTO EN LAS TRANSICIONES DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA. (XIV)
Pp. 181-202.

AUTOR: Rafael Ascanio Hernández.
Universidad de Carabobo. Valencia, mayo 2011.

La secuencia recursiva del constructo *Holística Cultural* en las transiciones de la formación académica del docente para la enseñanza de la matemática.

En el diagrama 1 que se muestra en páginas siguientes, se intenta describir la posible secuencia recursiva de la ocurrencia del constructo *Holística Cultural* en las transiciones de la formación académica del docente para la enseñanza de la matemática.

Cuando en un instituto de educación universitaria se recibe a quien ha escogido ser docente, la visión que se tiene de él o ella se puede inferir de las contemplaciones que en algunos escritos, hacen estas instituciones.

Por ejemplo, en lo que respecta a la Universidad de Carabobo, en el documento "Proyecto Génesis. Propuesta para un Programa Inicial en Educación Superior (PIES) en la modalidad de Semipresencial y No Presencial (Virtual) en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo" (2008), se hace referencia a lo siguiente:

> **ASPECTOS FILOSÓFICOS:**
>
> Se concibe al estudiante que ingresa… como un ser con potencialidades para enfrentarse al reconocimiento de sus propias deficiencias en el manejo cognitivo de áreas de conocimientos que son básicas para la comprensión de las relaciones que vinculan estas áreas con otras durante el proceso de formación como Licenciado en Educación. Se fundamenta en un enfoque eminentemente humanista, en el que se pretende asociar estos estudios con las necesidades de su entorno particular y global a los cuales estamos inmersos. Se pretende… vincular al estudiante con áreas de conocimientos que le permitan mediante un enfoque reflexivo sobre la práctica, conjugar la teoría con la realidad problematizada, situación que le permitirá contrastar, confirmar y refutar planteamientos previos, ya que se corrige, modela y depura sobre la marcha bajo la actitud flexible y abierta en el escenario complejo de interacciones de la práctica educativa, convirtiéndose en un caldo de cultivo propicio para el aprendizaje significativo de los docentes en formación. (pp. 9-10).

Luego se agrega que:

> …se considera al estudiante… como un sujeto con cierta autonomía en la toma de decisiones, capaz de asumir responsabilidades en el proceso de autoaprendizaje y autodeterminación, así como de la autoreflexión del mismo y de las interacciones con sus profesores y compañeros de grupo. (p. 10).

En lo legal, se sustentan en los Artículos 102 y 103 de la Constitución Bolivariana de Venezuela, en los cuales se hace referencia a la educación como un derecho humano, un deber social y un servicio político, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo y el pleno ejercicio de la personalidad. También asumen como fundamentos legales lo contemplado en los Artículos 3, 6, 7, 12, 13, 14, 77 de la Ley Orgánica de Educación, y en los Artículos 69, 83, 138, 142, 145, 147 de la Ley de Universidades. Hacen también referencia a la Resolución No. 1, en la cual se enfatiza en la no híper especialización y en pro de una formación básica consistente; en la creación de condiciones que estimulen el espíritu de superación y una actitud de indagación y búsqueda abierta al cambio, de una reflexión permanente. También se debe asegurar la necesaria conexión entre la teoría y la práctica, la integración de saberes de distintas disciplinas y la formación de una visión holística y equilibrada.

Lo señalado deja entrever que en la Universidad de Carabobo y posiblemente ocurra igual en las otras instituciones de educación universitaria donde se forman docentes, se considera a quien ingresa desde tres condiciones que guardan relación con sus aspectos biológico, psicológico y social:

> Es un **individuo**, un ser biológico, ser viviente, que como lo define Varela (2002), "es capaz de transformar la materia/energía externa en un proceso interno de automantención y autogeneración" (pp. 26-27); es decir que está presente en este ente lo que puede definirse como vida mínima, descrita como el resultado de una organización y no como una reacción de determinados componentes.
>
> Es una **persona,** un ser humano, definido por Maturana (2002) como el estado del *Homo Sapiens* cuando ha sido culturizado y esta culturización comienza desde que es engendrado, coincidiendo de cierta manera con Pérez Lugo (2004), quien señala que se es humano porque se trasciende a los animales y a otros entes de este mundo, por su racionalidad, por su tipo de vida, por su sociabilidad, por su libertad, por su lenguaje, por su cultura, en fin por todas sus actividades.
>
> Es un **ciudadano**, un ser social, el ser humano yendo más allá de su individualidad para así convivir con los otros, respetando leyes y normas, asumiendo deberes y derechos.

Como consecuencia, al futuro docente de matemática se le considera un ente que existe individual y grupalmente, independiente pero sujeto a un colectivo, puede pensar y decidir con libertad pero no puede excluir a los otros, tiene anhelos y aspiraciones pero éstas debe lograrlas sin afectar los anhelos y aspiraciones de los otros, y como se citó antes, su existencia se ajusta a un contexto vivido determinado por una procedencia social que le es propia: creencias, teorías, valores, contenidos e intenciones; en otras palabras, practica una cultura pero ésta es la engendrada por los efectos sobre la sociedad de considerar a la matemática como un determinante social.

De aquí que, en lo teórico, el vivir una *Holística Cultural* le posibilitará reconstruir esa cultura en la que hasta ahora ha estado involucrado, construyendo otra que al practicarla beneficiará significativamente a la sociedad en que vive y en forma general, a toda la humanidad. Vivir una *Holística Cultural* implica la necesidad previa de gestar un ambiente propicio para que se suceda, y esto ocurre correspondiendo con una dimensión espacio-tiempo, natural a este constructo. En lo que respecta al docente de matemática, con la visión del caso expuesta en el primer capítulo de este escrito, este ambiente propicio se evidenciaría mediante dos elementos: un *ambiente cultural emergente* y un *ambiente matemático cultural emergente*. Estos ambientes se suceden en conjunto simultáneamente, son inseparables y no hay otra forma de existir para ambos. Emergentes porque en comparación, se suponen mejores al que existe. Pero cada uno tendría su razón de ser: uno, *ambiente cultural emergente*, relaciona vida social en común, conocimiento universal, la persona integrada al *todo-humanidad*, al *todo-social*, donde el mundo matemático (conocimientos, ciencia y docencia) existe con importancia, pero relacionado horizontalmente con los otros elementos culturales. Es el posible ambiente común a todos los docentes de las diferentes áreas. El otro, *ambiente cultural matemático emergente*, donde la matemática (conocimientos, ciencia y docencia) es el centro para crecer y la razón de *ser-lo-que-se-es*. Es el ambiente donde se apropia de los elementos significativos a su principal cualidad profesional, *docente de matemática*.

En la construcción de estos ambientes debe considerarse la formación de competencias, de tal manera que en sus transiciones académicas, el perfil del docente de matemática se caracterice por ser matemáticamente bien instruido y didácticamente muy preparado, es decir que su educación implica calidad en la misma.

¿Cómo se construiría el *ambiente cultural emergente?* Al señalarse que este ambiente se relaciona con la vida social en común, se está afirmando que la persona queda integrada en forma globalizada o mundializada a la sociedad humana, e indudablemente dentro de éste, la matemática sigue siendo necesaria pero como elemento de cohesión y crecimiento social, porque ya sea como ciencia en sí o como asignatura incorporada a un currículo escolar, es una de las herramientas de carácter cognitivo que ayuda y posibilita el desarrollo de procesos de razonamiento lógico en las personas y el desarrollo de la intelectualidad individual, es decir es una interfaz que permite interactuar al ciudadano dentro de su hábitat social. En general, el común de las personas tendrá acceso al *conocimiento matemático cotidiano*, siendo este el que frecuentemente se maneja dentro de los procesos de vivir diario; y hasta en los educativos, incluso el universitario.

El adjetivo *cultural* cubre el amplio espectro de todos los elementos sociales que van constituir el *ente* Cultura. Es decir, el docente se debe formar haciéndose sensible a las artes en cualquiera de sus manifestaciones, vivirlas, sentirlas, apreciarlas, siendo experto o no en las mismas porque lo importante es que al participar en las artes, estas sean parte de su existir. Esta definición de *ambiente cultural emergente* es lo que hace posible considerarlo extensivo a docentes en formación en otras áreas.

Pero ¿cómo se logra que la matemática se horizontalice con respecto a los otros elementos culturales? En las transiciones de la carrera, el docente de matemática en formación debe tener la posibilidad de formar competencias que le permitan a futuro, participar en procesos interculturales e interdisciplinarios, cuyo propósito sea proyectar su acción social hacia lo transdisciplinario con los aportes posibles a ofrecer con base en el conocimiento profesional que domina.

En este proceso debe aprender a practicar la alteridad en el sentido de lo comunitario, es decir participar en procesos de integración colectiva en procura de aprender a convivir y a cooperar, desarrollar la sensibilidad y el respeto hacia el prójimo. Esto va unido a lo ecológico; es decir se debe respetar el *medio ambiente externo*, el *natural* que además de incluir a los otros seres humanos, también incluye a *lo biológicamente vivo* y debe ser respetado siempre y cuando no dañe lo humano; se ha de respetar también a *lo natural inerte* cuidándolo del deterioro y la degradación, puesto que su cuido, siempre de alguna manera, representará beneficios a las personas; y este respeto se extiende a lo que puede denominarse *medio ambiente externo artificial*, representado por los objetos materiales producto de la transformación de la naturaleza por parte del ser humano, caracterizados por ser de propiedad privada o de uso público y que permiten a cada persona o a comunidades enteras la posibilidad de un mejor vivir. Lo ecológico también incluye el *medio ambiente interno* que se refiere a *la persona en sí*, quien debe estar consciente de que es un *ser vivo* y un *ser físico*; y que el respeto por sí mismo lo obliga al cuido de su salud física y mental, a mantenerse sano para que trascienda hacia lo general: una humanidad sana, más longeva, más productiva, con logros importantes en lo material, lo intelectual y lo espiritual.

Indudablemente que existirá la intención en lo curricular, es decir, el pensum de estudio bajo el cual se forma el docente, debe formularse según estos principios. Deben ser escogidos con mucho cuidado los elementos curriculares los cuales bajo la figura de asignaturas contribuyan a la creación, crecimiento y permanencia de este *ambiente cultural emergente.*

¿Y cómo se construiría el *ambiente cultural matemático emergente*? Posiblemente sea más sencillo que el anterior pero no menos importante y con el mismo cuidado al hacerlo. Sencillo en el sentido que curricularmente es el contexto donde se formarán las competencias del saber matemático, los procesos de transposición didáctica y de verificación de aprendizajes, lo que se acostumbra a denominar la especialización. El docente de matemática que se forme en cualquier institución de educación universitaria en Venezuela, debe ser competente no sólo a nivel nacional sino también más allá de las fronteras. Por esto, es imposible concebir la formación de un docente de matemática afectado por cambios curriculares que paulatinamente van eliminando contenido y tiempo académicos sólo con el propósito de satisfacer y cumplir con políticas oficiales, relacionadas más que todo con ahorro de recursos.

El hecho cierto es que estos dos ambientes no pueden existir solos e independientes; hay un elemento o concepción muy importante que los ha de cohesionar para dar cabida a la posibilidad teórica de la *Holística Cultural*: la Academia.

Academia…

Como antecedente histórico de Academia, puede citarse que el término y su significación, surge en la antigua Grecia cuando Platón fundó su escuela: la Academia de Atenas. Quienes integraron y participaron en esta escuela, se dedicaron a investigar y a profundizar en el conocimiento, y a pesar de no ser su único interés, era muy marcado el que mostraban por los estudios matemáticos, considerándose que a ellos se le deben todos los logros de la época en esta área.

En la actualidad, una concepción institucional de academia es considerarla una sociedad científica, literaria o artística establecida con autoridad pública, siendo una de sus manifestaciones, lo que de estos elementos queda implicado en las actividades que se realizan en los centros docentes universitarios, destinados a impartir enseñanza y a promover la producción de conocimientos y hacer ciencia. Este es el contexto al cual se debe circunscribir todo universitario pero como se evidencia, el mismo no es sólo *ambiental* sino también *psicológico*; es decir no se es académico sólo porque se está inscrito en un instituto universitario y se cursa una determinada carrera, no se es académico sólo porque se es docente de una institución universitaria.

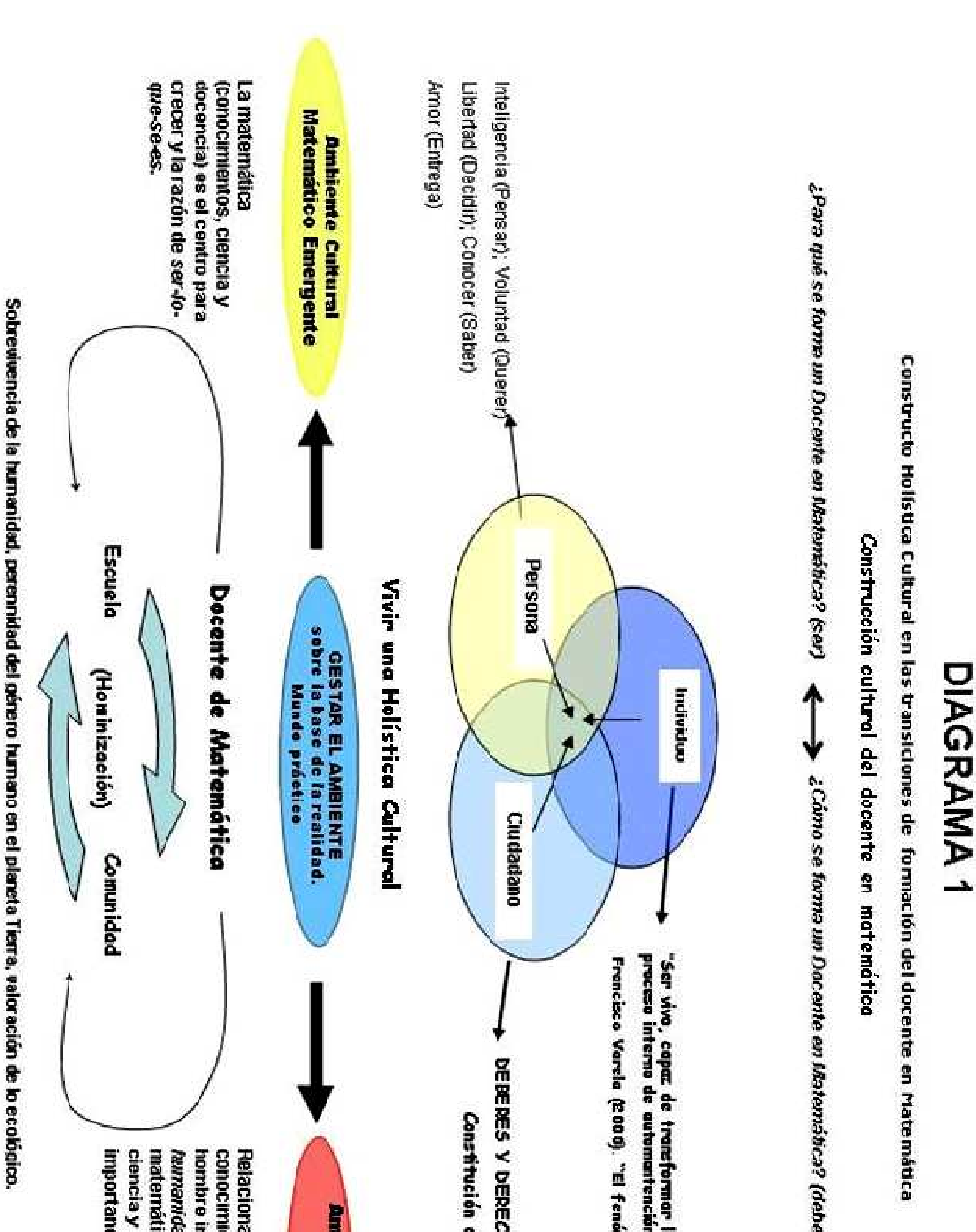
La academia se enmarca en un *contexto físico mental*. Los académicos se deben caracterizar porque investigan, unos buscan o transmiten el conocimiento ya establecido y otros a producir nuevos saberes. Los académicos deben propiciar reuniones entre pares con la finalidad de dialogar sobre los objetos de sus ciencias, confrontar ideas, discutir las discrepancias y lograr convenciones, realizar actividades de divulgación científica (por ejemplo, papeles de trabajo, ensayos, conferencias, mesas de discusiones, foros, conversatorios, seminarios, simposios, entre otros). Y en todo recinto universitario, por obligación natural, este proceso debe promoverlo y guiarlo el docente ya que en sus manos está el formar en los estudiantes el *espíritu académico*. Formar *la conciencia* y *el espíritu académico* es una de las funciones primordiales de toda institución universitaria. Esta función hay que tenerla presente en cualquier modificación curricular que se pretenda si se tiene en claro que los problemas que marcan el transcurrir social venezolano están dimensionados culturalmente, y la adultez académica se traspone hacia el nivel de cultura que se practica en la sociedad en la que viven los universitarios.

Pero hay detalles que también deben incluirse en la construcción de este ambiente, si se retoma el análisis de la información recopilada presentado en el cuarto capítulo. Se debe tener claro que el objetivo es formar docentes de matemática y no matemáticos puros. Ciertamente el conocimiento matemático a aprender debe ser lo suficiente y lo necesario para evidenciar una formación matemática competente y consolidada. Pero como docente en sí, este ser necesita conocer, entender, diferenciar, dominar, entre otras competencias, teorías filosóficas, psicológicas, sociológicas, de instrucción, y de organización y gerencia de aula relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la matemática, y que le posibilite la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en su futuro desempeño profesional. Debe estar suficientemente informado sobre el quehacer histórico en matemática y el impacto social y científico de los logros en esta ciencia. Es necesario que este docente, que se presentará delante de grupos de alumnos para formarlos, deba ser integralmente culto. Esta formación debe provenir de su participación en estos dos ambientes emergentes.

El efecto social.-

Cuando este docente termina su formación académica, dos vías ha de tomar simultáneamente: una hacia la escuela y la otra hacia su comunidad porque él o ella debe procurar cambios en ambas instancias si lo que se persigue es transformar a la sociedad, sucediéndose un proceso cíclico de intercambio representado por el bucle *escuela↔comunidad* de carácter recursivo que hace que en esta estructura la escuela sea apertura y la comunidad cerramiento, pero también a la vez la comunidad es apertura y la escuela cerramiento, haciéndose día a día más palpable la hominización: como ser humano se hace más humano. Lo relevante es propulsar la transformación de la sociedad desde la escuela hacia el hogar para el mejoramiento continuo, haciendo que la unidad familiar sea el eje fuente de soluciones porque, como ya se había afirmado antes en este escrito, al perdurar la familia como uno de los elementos genésicos de la sociedad, la convierte en integradora de ésta, en base insustituible de las instituciones democráticas y en promotora de la práctica ciudadana de respetar y aceptar los deberes y derechos legales y naturales, labrándose así el verdadero camino esperanzador que conduciría a alcanzar un mundo mejor.

Al transcurrir el tiempo, el acto educativo será mejor, el ciudadano que egrese de las instituciones educativas lo será también, y en consecuencia la sociedad mejorará significativamente, tanto en lo humano como en lo social. A medida que se vayan sucediendo las generaciones, a la educación accederán mejores ciudadanos y los egresados reflejarán mejores niveles de humanidad y de ciudadanía. Lo teleológico de todo esto lo representa la esperanza de sobrevivencia de la humanidad, la perennidad de la especie humana en el planeta Tierra. Para ello, recalcando la idea nuevamente, debe valorarse al máximo lo ecológico, que como ya se hizo ver, no es sólo lo referente a la preservación del ambiente como naturaleza externa y espacio físico, sino también en lo que respecta al ser humano, puesto que siendo la humanidad un colectivo, le es necesario para su sanidad general contar con seres humanos sanos en lo mental y en lo físico, por lo tanto necesita que cada persona nazca sana, crezca sana física y mentalmente, para que sea más longevo y en buenas condiciones, y esto lo haga socialmente más aprovechable.



FUENTE: Elaboración del autor (2011).

En el diagrama 2, en próxima página, también se intenta describir la posible secuencia recursiva de la ocurrencia del constructo *Holística Cultural* en las transiciones de la formación académica del docente de matemática pero, en lo teórico, se considera que hipotéticamente el constructo se ha consolidado en lo práctico: se han dado niveles de logro.

Ahora, cuando en un instituto de educación universitaria se recibe a quien ha decidido formarse como docente y particularmente para la enseñanza de la matemática, éste es un ser humano que vive una cultura anagógica; es decir, vive para crecer, para avanzar, para ser mejor en lo humano y en lo social; practica los más nobles valores humanos por conciencia, por naturales y por habituales; siendo posible que se tenga la visión de que es una persona que tiende al virtuosismo.

Pero es el hecho que la educación es una función natural y universal patrimonio de la humanidad, por lo que probablemente las personas que la reciben y la practican tomen conciencia de sus beneficios tardíamente.

Relacionado con esto, Jaeger (ob. cit.) expresa:

> De la educación, en ese sentido, se distingue la formación del hombre, mediante la creación de un tipo ideal íntimamente coherente y claramente determinado. La educación no es posible sin que se ofrezca al espíritu una imagen del hombre tal como debe ser. (p. 19).

Más adelante agrega:

> …la educación y la cultura tienen raíces diversas. La cultura se ofrece en la forma entera del hombre, en su conducta y comportamiento externo y en su apostura interna. Ni una ni otra nacen del azar, sino que son producto de una disciplina consciente. (p. 19).

Estas opiniones de Jaeger, sobre el ser humano, permite afirmar que a esta persona que vive una cultura anagógica e ingresa a una institución universitaria para formarse como docente y más aún, como docente de matemática, desde el punto de vista académico, hay que proponerle una *Holística Cultural* porque la idea es mejorar siempre, ni estancarse ni retroceder. Por ello, se da cabida al concepto de *areté*.

De la *Paideia* griega al constructo *Holística Cultural*.-

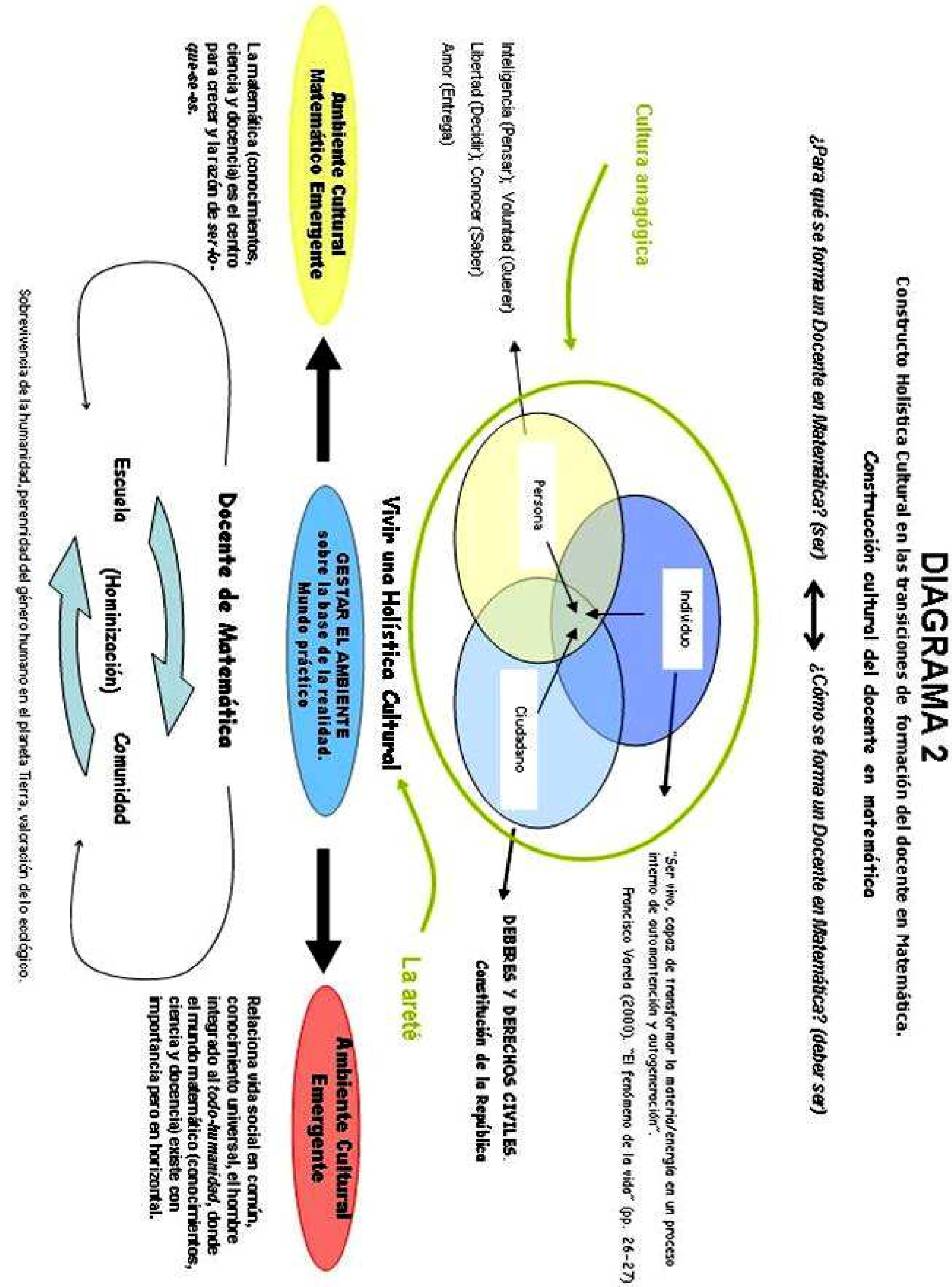
***Paideia* y *areté*.-**

El término griego *areté* es uno de esos conceptos clave en el desarrollo humano y cultural al cual llegó la Antigua Grecia y que se refiere a *un algo* producto exclusivamente de esa cultura. A pesar de esta importancia, no es fácil precisar con exactitud su sentido. Su surgimiento y permanencia como término descriptor de *ese algo* griego, tuvo un desarrollo genealógico que correspondió con la misma evolución social y cultural de Grecia. Básicamente, a*reté* es una virtud que permite a quien la manifiesta *ser excelente*. Su raíz etimológica es la misma que la de *aristós* y que significa *"mejor"*.

Areté, relacionado al ser humano, surge de la *paideia*, otro concepto clave para describir un *algo* griego, que aunque se refiera a expresiones como *civilización*, *cultura*, *tradición*, *literatura* o *educación*, ni siquiera la conjunción de todas ellas alcanzan a definir lo que los griegos entendían por *paideia*. Hubo consciencia que lo importante no era descubrir del hombre su *yo objetivo* sino las leyes generales que determinan la esencia humana. El principio espiritual de los griegos no es el individualismo, sino el *humanismo*. Esto significó que la educación del hombre tenía que darse de acuerdo con la verdadera forma humana, con su auténtico ser. En el contexto de la *paideia* griega el propósito era el logro de un ser humano que surja no de lo individual sino de la idea. Una concepción ideal del hombre validada en lo universal y en lo normativo, que recoge y acepta todos los cambios de su destino y todas las etapas de su desarrollo histórico, pero que no dejará de apreciar en el tiempo los fundamentos que consideraban permanentes en el espíritu humano. (Jaeger, ob. cit.).

Pero *areté*, en los inicios de la alta cultura desarrollada por la Antigua Grecia como manifestación de los seres humanos, significaba una especie de don divino y de carácter viril; es decir que no todos la poseían y su posesión era un derecho correspondiente por herencia y a los varones, por lo que no podía ser aprendida ni enseñada. Además, si toda alta cultura surge de una diferenciación de clases sociales originada del valor espiritual y corporal de las personas, y si esta diferenciación está determinada por la educación y la cultura, entonces esta situación facilitará una estratificación social por clases muy rígida, lo que posibilita la formación de una aristocracia que asume categoría de nobleza, y también de clase dominante; la misma por auto disposición se convierte en la fuente de un proceso espiritual que posibilitará el surgimiento y desarrollo de una nueva cultura nacional del mejor nivel posible. (Jaeger, ob. cit.).

Luego, desde este punto de vista, es una suposición válida considerar que al significar *areté* la manifestación y posesión de la excelencia por parte del ser humano, en el devenir de la cultura griega y en el contexto del significado intentado de *paideia* griega, todo producto en lo individual y en lo grupal de la sociedad debía manifestar también ser excelente, pero no solamente como una consecuencia natural en sí de la acción de unos seres excelentes, sino como una construcción intencionada de estos seres (ideada y pensada) hacia ese logro. Esto posiblemente sea una explicación aproximada como *areté* además de ser una cualidad humana, aunque con características de divinidad, se extendió hacia el *todo* griego: no sólo las manifestaciones humanas (Bellas Artes: pintura, escultura, arquitectura, música y danza; Lengua y Literatura: poesía, oratoria, retórica, teatro; Arte Militar: preparación para la guerra que permite buena salud y mejor estado físico) sino en las cosas materiales como por ejemplo la tierra y en los seres vivos no humanos como los animales, o en seres no humanos como los dioses. El término, entonces, en su origen no tenía significado ético o moral pero como cualidad sólo la aristocracia griega y su mundo en particular, tenía derecho a ella.



FUENTE: Elaboración del autor (2011).

Pero el principio espiritual de un ser humano considerado no desde lo individual sino desde su esencia humana, fundamental de la cultura de la Antigua Grecia, lleva a concluir que la condición de *aristócrata* y *noble* era validada por los pares o iguales; es decir: *no es la areté que yo considero poseo sino la que mis iguales reconocen en mí*. Si esta opinión encierra un acierto, entonces hay que intentar hoy en día dimensionar la condición honorable del *respeto por el otro*, el respeto de su *areté*, como elemento de identidad y de cohesión clasista de esta *aristocracia* y *nobleza* de la Antigua Grecia.

Este *respeto por el otro* puede ser genealógicamente el paso al concepto y práctica de *democracia* griega. Así puede entenderse la transformación que dan los sofistas al concepto *areté* y lo entienden como la excelencia referida al ser humano, que puede enseñarse y aprenderse de los mejores pero ya no será exclusivo de la aristocracia sino que es una propiedad de la democracia.

En el discurso de los *Diálogos de Platón* (citando algunos: *Apología, Ion, Critón*, *Protágoras*, *Laques, Trasímaco, Lisis, Cármides, Eutifrón*), es con Sócrates con quien se inicia otra transformación de este concepto, dándole un significado moral: el que una persona practique ser virtuosa no le hará sufrir ningún daño si realmente es un ser humano como es debido. (Schwanitz, 2005). Platón consideró que la práctica de la virtud le permite al ser humano un desarrollo auténtico de su personalidad como ser racional y moral. La secuencia lleva a Aristóteles, para quien ser virtuoso y conocer cómo lo manifiesta la persona es más importante que el significado de virtud. Considera que el honor está muy relacionado con el *areté*. El honor es la expresión natural de la idea aun no consciente para llegar al ideal de *areté* al que se aspira. Se aspira al honor para asegurar su propio valor, su *areté*. Cicerón opinó que los ciudadanos adquirían el sentido de lo que es dignidad obrando con decoro, lo cual reflejaba ser virtuoso. (Jaeger, ob. cit.). Estos modos de pensar fueron aproximando al significado de moral de Santo Tomás para quien la moral es un hábito, lo que da a la acción humana la finalidad de formar en la persona hábitos buenos considerados virtudes y desterrando vicios considerados hábitos malos. En sí, para Santo Tomás la virtud humana es un hábito operativo: *se es virtuoso porque se quiere ser*. (Harré, 2005).

La imbricación entre los elementos de la *paideia* y de la *Holística Cultural*.-

Una aproximación de los ideales de la cultura griega manifestados a través de la *paideia*, a los elementos que posiblemente cualifiquen a la *Holística Cultural* al ser propuesta como acción humana, teóricamente evidencia que su finalidad es lograr en el docente de matemática *el areté*, con una muy sutil aproximación, que amerita una posterior explicación, desde los preceptos de la *paideia* griega. Es así que si se afirma que un docente es *matemáticamente instruido* (domina y maneja del mejor modo posible, el conocimiento matemático que le va a permitir desempeñarse como docente de su área) igualmente es de considerarse que es *didácticamente formado* (está preparado técnicamente del mejor modo posible para realizar la transposición didáctica del conocimiento que domina y maneja). Esto significa que unido a la vocación, a la voluntad y al conocimiento, la excelencia va acompañada del ser virtuoso. Este es un principio del cual debe estar consciente quien forma educadores; para el docente en formación es un logro esencial y necesario a alcanzar.

Circunscrita a la *paideia*, la adquisición de la *areté* era el eje de la educación del joven griego para convertirse en un hombre. Pero en este estudio ha quedado entendido que *Holística Cultural* es una *construcción teórica aproximada de una manera de vivir del docente de matemática durante las transiciones de su formación académica*, por lo que se ha de considerar que al ser una acción sobre un determinado ser humano, se quiere ir más allá de las características antropológicas que asumieron los griegos en su concepción de *areté*, asumiendo también antropológicamente la diversidad de género de las personas, sea hombre o sea mujer. La *areté* propuesta a alcanzar por quienes se forman para la enseñanza de la matemática, la lograrán tanto *el docente* como *la docente*.

Otro aspecto de esta imbricación puede comenzar a discutirse desde la siguiente opinión de Castillo y Esté de Villarroel (2005): "… la formación depende tanto del futuro como del pasado, de lo anterior y de lo posterior". (p. 37). Una interpretación posible de esta afirmación se da en el sentido de entender que la formación adquirida en el presente por los ciudadanos, se corresponde con un proceso histórico precedente cuyas consecuencias están afectando el hoy; pero de igual manera en este presente, siguiendo la línea histórica, la sociedad propone una formación sembrada de expectativas de logros futuros en lo individual y en lo colectivo, sustentada su ocurrencia a una probable concretización de proyectos circunscritos a modelos estructurados según las pautas y patrones surgidos del desarrollo genealógico social.

Entonces, el logro de la Alta Cultura de la Antigua Grecia, puede entenderse como una consecuencia de las acciones de una sociedad en el transcurso de su historia. Si consideramos como evidencia histórica las obras de Homero, La Ilíada y La Odisea, estas se convierten en testimonios de una alta conciencia educadora de la llamada aristocracia y nobleza griega primitiva. La evolución del concepto *areté* es una muestra de ello: en la idea del hombre perfecto y sus acciones estaba la nobleza de su espíritu, y era en esta unión donde se hallaba el verdadero fin. En los intentos para abrazar lo humano en su totalidad, se inicia la formulación del ideal griego de educación que luego haría surgir a la *paideia*.

Históricamente la *areté* como logro de la excelencia del ser humano en todos los aspectos (práctica de la justicia, del valor, de la autodisciplina, de la prudencia, la persona se esfuerza por llegar a ser virtuosa) decae en importancia dentro de la cultura y en consecuencia en la sociedad griega, por los cambios que determinan las nuevas necesidades sociales donde los valores inherentes a la *areté* no son los elementos más importante de cohesión social. El desarrollo de las *polis* o ciudades griegas trajo consigo la especialización y por lo tanto *ser excelente* un ciudadano en su especialidad era sólo de su interés personal relegando lo que fue el ideal integrador de la Alta Cultura de la Antigua Grecia, principio de la decadencia de la sociedad helénica hacia su actual presente.

En Venezuela se puede afirmar que este proceso histórico vivido por los griegos nunca ha sucedido. Es más puede considerarse que en su desarrollo genealógico, la historia venezolana muestra que si en el país se han dado procesos de un crecimiento hacia una alta cultura, deben haber sido muy particulares y minimizados dentro de la generalidad, de tal manera que sus efectos no se perciben en la actualidad cívica.

Pero ¿hay que negar a la sociedad venezolana una posibilidad de crecer culturalmente? ¿No existe posibilidad de este logro? ¿Será la *Holística Cultural* un camino?

Si realmente es un posible camino, cabe ahora preocuparse por algunos detalles singulares: ¿la *cultura holística* incluida en una *Holística-Cultural* viene a ser la interdisciplinariedad que se transita como eje innovador en la producción de saberes? ¿La cultura se concibe holística por su extensión o alcance cognoscitivo o se percibe (se advierte) por su modo conceptual de ubicar el contexto y su dimensión? ¿Una *Holística-Cultural*, como proceso, pasa por la *deconstrucción* para luego ir a la *construcción* de la cultura? o ¿Hay que ir a la *des-cultura* para volver a la cultura: *des-culturizar para volver a culturizar?* En consecuencia: ¿se necesitan instrumentos para el análisis de la *in-culturación* (*construir* una cultura propia en lo interno y *visible* en lo externo) del docente en formación?

Todos estos cuestionamientos posiblemente se reduzcan a la concepción de *una areté particularmente venezolana* como elemento contextualizador de una *Holística Cultural* la cual pueda darle respuestas a las mismas.

En la sociedad helénica, practicante de una ética competitiva, la *areté* se vinculaba con la superioridad en todos los órdenes y con el éxito social. Pero si se acepta que *areté* es conocimiento, es decir que puede enseñarse y que puede aprenderse, la excelencia ya no se definiría sólo como hábito en sí, sino como consecuencia de un aprendizaje; y enmarcado en una *Holística Cultural*, el éxito social se entenderá no sólo como un logro individual sino también como un logro colectivo producto de un proceso de cooperación.

Lo concluyente de todo lo expuesto es que la educación es el medio para alcanzar una cultura que propulse la sobrevivencia de la humanidad, la tan ansiada perennidad de la especie humana en el planeta y en el universo; cultura generadora de personas conscientes de la responsabilidad de cuidar tanto el ambiente (el natural y el creado o artificial) así como su propia salud (en lo físico y en lo mental), que da evidencia del valorar la vida, la propia y la ajena, lo que constituye factor desencadenante para garantizar a la humanidad como un continuo.

Continuará…

Referencias.-

- Castillo, M. A. y Esté de Villarroel, M. E. (2005). *"El yo del docente y la visión del aula"*. Valencia: Universidad de Carabobo.
- Harré, R. (2005). *1000 años de filosofía.* México: Taurus.
- Jaeger, W. (2010). *Paideia: los ideales de la cultura griega.* Segunda edición. Vigesimoprimero reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica.
- Maturana, H. (2002). *El sentido de lo humano.* 11ª Edición. España: Dolmen Ediciones.
- Schwanitz, D. (2005). *La cultura. Todo lo que hay que saber.* Cuarta reimpresión. México: Taurus.
- Universidad de Carabobo (2008). *Proyecto Génesis. Propuesta para un Programa Inicial en Educación Superior (PIES) en la modalidad de Semipresencial y No Presencial (Virtual) en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.* Coordinador: Prof. Nagib Yassir. Valencia. Dirección de Tecnología, Información y Comunicación (TIC). Facultad de Ciencias de la Educación.
- Varela, F. (2002). *El fenómeno de la vida.* 2ª Edición. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

GALERÍA

MAXIM LVOVICH KONTSEVICH

Nació el 25 de Agosto de 1964, en Khimki, cerca de Moscú, Rusia.

Ganador de la Medalla Fields, recibida en el Congreso Internacional de Matemáticos de Berlín en 1998.

Imágenes obtenidas de:

Google

Maxim Kontsevich nació en una familia talentosa en Khimki (también puede escribirse como Chimki o Himki), unos 17 km al noroeste del centro de Moscú. Su padre, Lev Rafailovich Kontsevich, es un experto en idioma e historia coreana, y trabajó como investigador principal en el Instituto de Estudios Orientales de la Academia Rusa de Ciencias en Moscú. Él ideó el sistema Kontsevich para la Cirilización [1] [2] del idioma coreano, el principal sistema en uso hoy en día para producir versiones rusas de textos coreanos. La madre de Maxim es ingeniera, y su hermano mayor Leonid (Lenny) emprendió investigaciones sobre la proyección de imágenes computarizadas y trabajos en San Francisco.

Kontsevich asistió a la escuela secundaria de Moscú y fue cautivado por la matemática y la física desde muy joven. Sobre esto, el escribió:

> *... gracias a mi hermano y a algunos muy buenos libros.*

Tomó cursos avanzados especiales en estas dos asignaturas durante sus últimos tres años en la escuela secundaria, después de haber ganado el derecho a entrar en estos cursos que se determinó mediante una competencia. Cuando tenía dieciséis años alcanzó el segundo lugar en el concurso nacional de Olimpiada Matemática. Debido a su éxito en esta competición le ofrecieron un lugar en la Universidad Estatal de Moscú sin tener que presentar los exámenes de ingreso. Allí le enseñaron un buen número de destacados profesores, en particular Israil Moiseevic Gelfand. En 1983, cuando tenía sólo 19 años de edad, el trabajo de Kontsevich, *The growth of the Lie algebra generated by two generic vector fields on the line,* (El crecimiento del Álgebra de Lie generada por dos campos vectoriales genéricos en línea) (en ruso), escritos conjuntamente con A. Kirillov, fue publicado. En el mismo año publicó *Algebras of intermediate growth* (Álgebras de crecimiento intermedio) (en ruso), escritas conjuntamente con A. Kirillov y A. I. Molev. Los autores describen el contenido de la siguiente manera:

> *Investigamos asociaciones finitamente generadas y Álgebras de Lie para la cual la dimensión del término enésimo de la filtración natural crece más rápido que cualquier polinomio en n pero más lento que cualquier exponente c^n se encuentran. Las asociaciones y las Álgebras de Lie generadas por dos campos vectoriales genéricos en la línea real se consideran ejemplos.*

En 1985, año en el cual dejó la Universidad para iniciar una investigación en el Instituto de Problemas de Procesamiento de la Información, instituto adjunto a la Academia Rusa de Ciencias. Publicó además los trabajos *The Virasoro algebra and Teichmüller spaces* (Álgebra de Virasoro y Espacios de Teichmüller) (en ruso) (1988) y *Jackson networks on countable graphs* (Redes de Jackson en gráficos contables) (en ruso) (1988), última ponencia publicada en conjunto.

Tal vez, en retrospectiva, se puede decir que el acontecimiento más significativo para Kontsevich fue una invitación a pasar tres meses en el Instituto Max Planck de Bonn en 1990. Hacia el final de su visita se llevó a cabo una conferencia internacional en el Instituto y uno de los principales oradores en la conferencia fue Michael Atiyah quien, en palabras del propio Kontsevich, fue:

> *… un eminente matemático británico que habló de cosas maravillosas, la más importante la Conjetura de Witten.*

---

[1] El **alfabeto cirílico** fue inventado en el siglo X por un misionero del Imperio bizantino en el Primer Imperio búlgaro, posiblemente San Clemente de Ohrid. Este alfabeto está basado en el alfabeto griego con caracteres del alfabeto glagolítico por sonidos exclusivamente eslavos, inventado por los santos Cirilo y Metodio, misioneros del Imperio bizantino, que lo implementaron para traducir la Biblia en el contexto cultural de los pueblos eslavos en el siglo IX.

[2] La **cirilización** es un sistema para representar un lenguaje con el alfabeto cirílico, donde el idioma fuente usa un sistema de escritura diferente al cirílico. Cada cirilización tiene su propio conjunto de reglas.

Kontsevich fue inspirado por la charla de Atiyah, y en la referencia [11] se señala:

> *... al día siguiente, durante un viaje final en barco por el Rin para los participantes de la Conferencia, explicó a sus colegas cómo pretendía demostrar la conjetura de Witten. El proyecto sonaba tan impresionante que fue invitado y luego regresó al Instituto Max Planck como visitante por un año completo.*

Cuando regresó a Bonn al año siguiente, se inscribió como estudiante de doctorado en la Universidad Rheinische Friedrich-Wilhelms de Bonn con Don Zagier como tutor de su tesis. Presentó su tesis doctoral *Intersection Theory on the Moduli Space of Curves and the Matrix Airy Function* (Teoría de la intersección en el Espacio Moduli de Curvas y la Matriz de la Función Airy), obteniendo su doctorado en 1992. En su tesis alcanzó su objetivo de probar la conjetura de Witten. En 1992 publicó los resultados en un libro con el mismo título de su tesis. Claude Itzykson escribe en un informe sobre este trabajo:

> *Este artículo presenta la descripción más completa dada por su autor de la prueba de la Conjetura de E. Witten. Su tema es el cálculo del número de intersecciones de clases estables, introducidas por Mumford, Morita y Miller, en... una compactación del espacio móduli de curvas algebraicas género-g con n puntos marcados. Witten conjeturó como una función genera una expansión asintótica de integrales de matriz investigada por los físicos bajo el nombre de "gravedad cuántica bidimensional". Una consecuencia sorprendente es que satisface una jerarquía integrable infinita de ecuaciones Korteweg-de Vries completada por una supuesta "ecuación de cadena". El autor lo logra exhibiendo un segundo tipo de integral de matriz Airy que posee las mismas propiedades. Su derivación utiliza una reducción elegante a un problema de combinatoria siguiendo las ideas de Thurston, Mumford, Harer y Penner.*

Clifford Henry Taubes escribe en la referencia [10]:

> *... muchos de los pasos en esta prueba exhiben el talento único de Kontsevich para el cálculo combinatorio.*

Este logro extraordinario llevó a Kontsevich a recibir invitaciones de la Universidad de Harvard, Instituto del Princeton para estudios Avanzados y de la Universidad de Bonn. Visitó estas tres instituciones entre 1992 y 1995. Sin embargo, en 1993, recibió una oferta para una cátedra en la Universidad de California en Berkeley, donde permaneció hasta 1996 cuando se trasladó a Francia [11]:

> *... Kontsevich podría haberse quedado permanentemente en los Estados Unidos. Tenía un cargo en Berkeley, no lejos de San Francisco donde vivía su hermano. De hecho estaba a punto de comprar una casa allí cuando el Institut des Hautes Études Scientifiques le ofreció el puesto de profesor residente. Conocía la reputación del Instituto, después de haber pasado unos días allí en 1988 durante un corto trabajo en una visita a Francia.*

Kontsevich rápidamente siguió su brillante trabajo de 1992 con otro al año siguiente, titulado *Vassiliev's knot invariants* (Invariantes del nudo de Vassiliev). J. S. Birman escribe en un informe:

> *V. A. Vassiliev [en 1990] introdujo una familia de invariantes numéricos de nudos. ... Estos invariantes fueron demostrados por Vassiliev al ser determinadas por una construcción combinatoria muy complicada. Ellos son muy poderosos y supeditan al polinomio de Jones y todas sus generalizaciones. El trabajo examinado es un anuncio de una investigación cuyos resultados son de largo alcance con respecto a las invariantes de Vassiliev. ... El teorema principal tiene muchas implicaciones y es objeto de numerosas investigaciones que están en curso al momento de escribir este informe. Sin embargo, lo que quizás es aún más importante que la declaración detallada de los resultados es que el autor ha echado un vistazo muy fresco y original a las invariantes de Vassiliev y nos cuenta cómo lo hizo. También da una exposición de la teoría de Vassiliev que, al carecer de detalles, hace que parezca natural y claro de una manera que si no se detalla si no se lee cuidadosamente. Curiosamente, el autor indica que no va a escribir una exposición completa de su teoría, dejando esa tarea a otros, en particular D. Bar-Natan [On the Vassiliev knot invariants (Sobre las invariantes de nudo de Vassiliev), topología]. Es una lástima porque cuando una persona que ha descubierto un fenómeno escribe sobre este, permite entrar en su forma de pensar de una manera en la que otra simplemente no puede hacer por él. Por esa razón este pequeño trabajo debe leerse y releerse: como una introducción al tema, para penetrar en sus ideas intuitivas detrás de él y (después de digerir la exposición de Bar-Natan de la prueba) para retornar nuevamente a su lectura con ideas frescas.*

En el primer Congreso Europeo de Matemáticas en París en 1992 Kontsevich dio la conferencia *Feynman diagrams and low dimensional topology* (Diagramas de Feynman y la topología de dimensiones bajas) que fue publicado en 1994 en el Compendio de la Conferencia. También obtuvo un premio de la Sociedad Matemática Europea en este primer Congreso Europeo. En 1994 publicó *Gromov-Witten classes, quantum cohomology, and enumerative geometry* (Clases Gromov-Witten, cohomología cuántica y geometría enumerativa) que fue escrito en conjunto con Yuri Manin. En 1993 publicó formales *Formal (non)commutative symplectic geometry* (Geometría simpléctica no conmutativa) que fue revisada por Alexander Voronov. Comienza su informe:

> *El documento pone énfasis en los tres tipos fundamentales de álgebra - Lie, asociativa y conmutativa - como modelos funcionales de tres versiones hipotéticas de la geometría simpléctica no conmutativa (de hecho, la conmutativa es generalmente el tercer caso). Cálculo de formas diferenciadas, formas simplécticas, campos vectoriales hamiltoniano y corchetes de Poisson en geometría no conmutativa se bosquejan. Como una aplicación de (y una motivación para) estas ideas, se muestra cómo producir clases de cohomología de los espacios de móduli de curvas algebraicas.*

Kontsevich fue el conferencista de la plenaria del Congreso Internacional de Matemáticos en 1994 en Zurich. Luego probó que cualquier variedad de Poisson admite una cuantificación formal y dio una fórmula explícita para el caso del plano. Este fue uno de los cuatro problemas principales que Kontsevich trabajó, recibiendo por él una Medalla Fields en el Congreso Internacional de Matemáticos en Berlín en 1998. Los otros tres problemas se han mencionado anteriormente: teoría de la intersección en espacios móduli de curvas, topología de dimensión baja particularmente nudos vía integrales relacionados con los diagramas de Feynman y la enumeración de las curvas racionales.

En 2008, Kontsevich y Witten recibieron conjuntamente el Premio Crafoord de Matemáticas de la Real Academia Sueca de Ciencias:

> *... por sus importantes contribuciones a las matemáticas inspirada en la física teórica moderna.*

El comunicado de prensa de la Real Academia Sueca de Ciencias describió la labor por la cual Kontsevich y Witten recibieron el premio de la siguiente manera:

> *Los galardonados en matemáticas han utilizado la metodología de la física para desarrollar una revolucionaria nueva matemática destinada al estudio de diversos tipos de objetos geométricos. Su trabajo no es sólo de gran interés en la disciplina de las matemáticas sino que también podrá encontrar aplicaciones en áreas totalmente diferentes. Sus resultados son de gran valor para la investigación en las leyes fundamentales de la naturaleza y la física. Según la teoría de cuerdas, que es un ambicioso intento de formular una teoría para todas las fuerzas naturales, las más pequeñas partículas que componen el universo vibran como cuerdas. Esta teoría predice la existencia de dimensiones adicionales y requiere matemáticas muy avanzadas. Los galardonados han resuelto varios problemas matemáticos importantes relacionados con la teoría de cuerdas y de esta manera han allanado el camino para su desarrollo posterior.*

Además de los honores mencionados anteriormente, Kontsevich fue galardonado con el Premio Daniel Iagolnitzer y electo miembro de la Academia de Ciencias de París.

Referencias.-

Artículos:

1. P Cartier, La folle journée, de Grothendieck à Connes et Kontsevich: évolution des notions d'espace et de symétrie, in *Les relations entre les mathématiques et la physique théorique* (Inst. Hautes Études Sci., Bures-sur-Yvette, 1998), 23-42.
2. P Cartier, A mad day's work: from Grothendieck to Connes and Kontsevich. The evolution of concepts of space and symmetry, *Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.)* **38** (4) (2001), 389-408.
3. Fields Medal Prize Winners (1998): Maxim Kontsevich (born 25 August 1964). http://www.icm2002.org.cn/general/prize/medal/1998.htm
4. K Fukaya, The achievements of Fields medalist M Kontsevich (Japanese) **II**, *Sugaku* **51** (1) (1999), 66-71.
5. A Jackson, Borcherds, Gowers, Kontsevich, and McMullen Receive Fields Medals, *Notices Amer. Math. Soc.* **45** (10) (1998), 1358-1360.
6. J Lepowsky, J Lindenstrauss, Y I Manin, and J Milnor, The Mathematical Work of the 1998 Fields Medalists, *Notices Amer. Math. Soc.* **46** (1) (1999), 17-26.
7. Kontsevich and Witten Receive 2008 Crafoord Prize in Mathematics, *Notices Amer. Math. Soc.* **55** (2008), 593.
8. Y Shimizu, The achievements of Fields medalist M Kontsevich (Japanese) **I**, *Sugaku* **51** (1) (1999), 62-66.
9. C H Taubes, The work of [Fields medalist] Maxim Kontsevich, *Mitt. Dtsch. Math.-Ver.* (3) (1998), 44-48.
10. C H Taubes, The work of Maxim Kontsevich, in Proceedings of the International Congress of Mathematicians **I**, Berlin, 1998, *Doc. Math. J. DMV* (1998), 119-126.
11. The mathematician who came in from the cold. http://ec.europa.eu/research/news-centre/en/pur/01-03-pur01.html
12. H Zoladek, Maxim Kontsevich and modern mathematics (Polish), *Wiadom. Mat.* **38** (2002), 1-35.

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Maxim Kontsevich" (Julio 2009).
Fuente: MacTutor History of Mathematics. [http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Kontsevich.html]