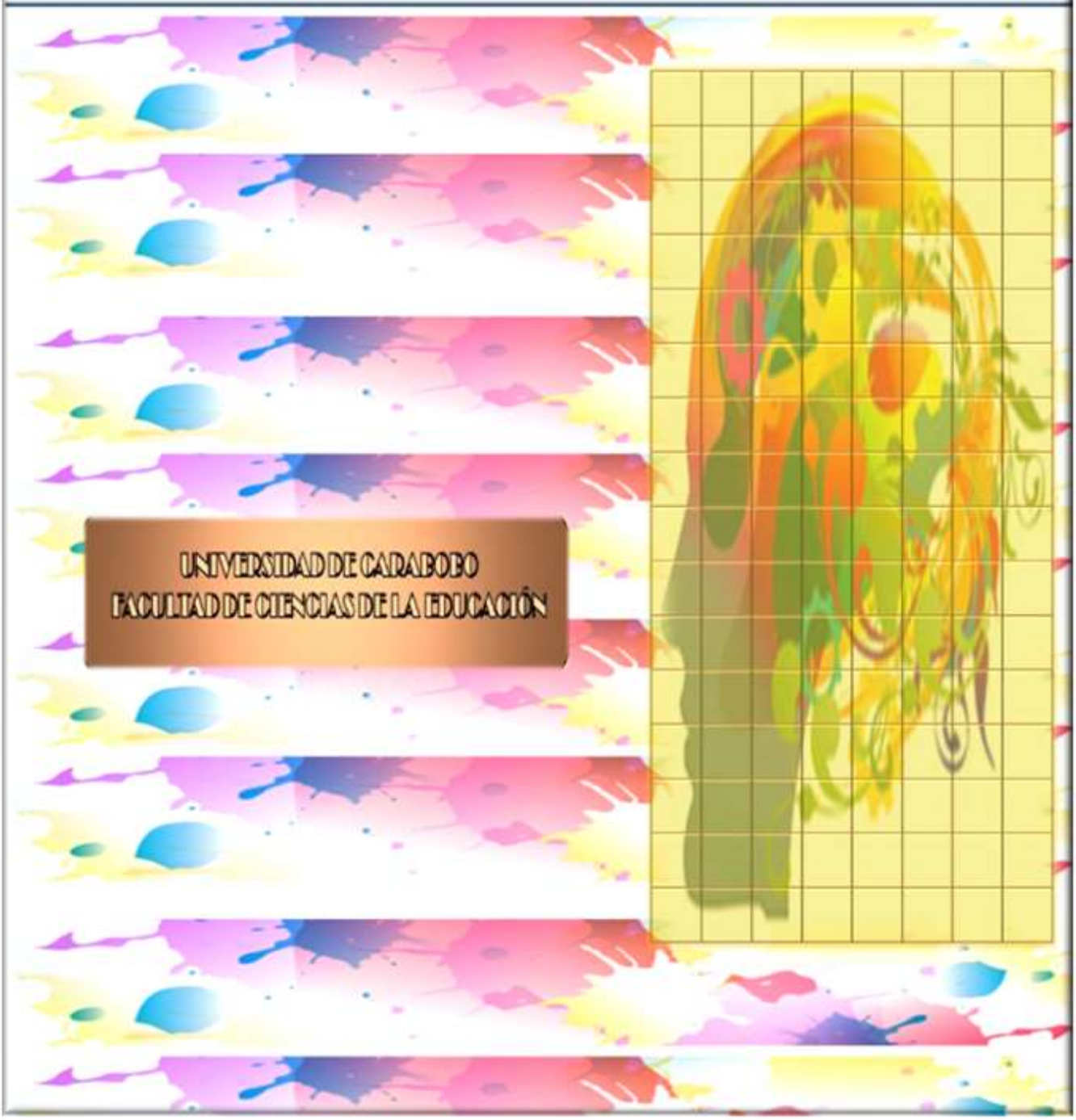
HOMOTECIA

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 2 – AÑO 18 Valencia, Lunes 3 de Febrero de 2020



HOMOTECIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE - UC

ADVENTUS NOVUS CALCULUS

CÁTEDRA DE CÁLCULO

Índice

Editorial..... 1

Grandes Matemáticos: **JAKOB PHILIPP KULIK**..... 1-3

Aportes al conocimiento. Elementos Básicos del Cálculo Integral (19). Aplicaciones de la Integral Definida (Parte I). Cálculo de Áreas de Regiones Planas por Integración. Ejercicios sobre el cálculo del área de una región entre dos curvas. Ejercicios resueltos. Ejercicios propuestos.
Por: **Prof. Rafael Ascanio Hernández-Prof. Próspero González Méndez**..... 4-18

Escritos de la Cátedra. Parametrización de evaluación por competencias en cálculo de probabilidades a través de una herramienta ofimática.
Autor: **LUIS DÍAZ BAYONA**..... 19-24

Físicos Notables: **EMILIO GINO SEGRÈ**..... 25

Físicos Notables: **OWEN CHAMBERLAIN**..... 26

Nath Bose, un bengalí en la corte de la física cuántica..... 27-28

Químicos Destacados: **MELVIN CALVIN**..... 29

Darwin: La evolución de una teoría. Por: **FRANCISCO DOMÉNECH**..... 30

Edwin Hubble, el hombre detrás del telescopio. Por: **JAVIER YANES**..... 31-32

Eratóstenes: Midiendo lo imposible.
Por: **DAVID MARTÍN DE DIEGO** y **ÁGATA TIM**..... 33-34

El fabuloso hallazgo que probó la existencia de los míticos barcos descritos por Heródoto en el siglo V a.C. 35-36

Las 1001 caras del origami. Por: **LAURA CHAPARRO**..... 37-38

Entre la ciencia y la ficción. Las "casas de los dragones" en Grecia: Un misterio para la arqueología..... 39-40

Venezuela, personajes, anécdotas e historia. **ANSELMO BELLOSO RODRÍGUEZ**.
Por: **LUIGI SÁNCHEZ**..... 41

... con motivo al día del amor y de la amistad: 14 de febrero.
De: Alexander Matute..... 42

Galería: **DONALD ERVIN KNUTH**..... 43-46

Normas de Publicación de la Revista HOMOTECIA..... 47-48

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

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

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

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

Revista HOMOTECIA

© Rafael Ascanio H. – 2009

Hecho el Depósito de Ley.
Depósito Legal:
PPi2012024055
I. S. S. N.: 2244-7385

e-mail:
homotecia2002@gmail.com

Publicación Mensual
Revista de acceso libre

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

DIRECTOR–EDITOR:
Dr. Rafael Ascanio Hernández

SUB-DIRECTOR:
Dr. Próspero González Méndez

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

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

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

Nº 2 - AÑO 18 - Valencia, Lunes 3 de Febrero de 2020

EDITORIAL

Los valores que se forman en una sociedad cuando en esta sus ciudadanos viven una cultura anagógica: la persona vive en continuo crecimiento como ser social y como ser humano. Esta afirmación nos sirve para dar introducción a un testimonio que nos llegó vía Facebook. El ingeniero Leandro Guido, argentino que se encontraba en una actividad de intercambio en Europa, entró a una estación del metro de Estocolmo, ciudad capital de Suecia. Allí notó que había, entre muchos molinetes normales y comunes, uno que daba paso libre gratuito. Entonces le preguntó a la vendedora de ticket el porqué de aquel molinete permanentemente libre para pasar y sin ningún agente de seguridad en las cercanías. La dama, entonces, le explicó que ese paso estaba destinado a las personas que, por cualquier motivo, no tuviesen dinero para pagar su pasaje. Incrédulo, acostumbrado a la manera de vivir en Argentina, no pudo evitar hacerle la pregunta que, para él era obvia:

- ¿Y si la persona tuviese dinero, pero simplemente no quisiese pagar?

La vendedora entrecerró sus ojos azules y con una sonrisa de pureza sobrecogedora, le respondió:

- ¿Pero por qué haría eso?

Sin poder acertar una respuesta, el ingeniero pagó su pasaje y pasó por uno de los molinetes, seguido de una multitud que también había pagado por sus tickets. El paso libre continuó vacío.

La honestidad es uno de los valores más liberadores que un pueblo puede tener. Una sociedad que ha logrado transformar ese valor en algo natural, está en un estadio de desarrollo, sin duda, superior. Eso es educación... ¡También y antes que nada, se han ganado el derecho de pertenecer al primer mundo!

Valores como este hay que cultivarlos, transmitirlos a los hijos, a los nietos, a los alumnos, a la sociedad en general. Su mundo cambia cuando usted cambia. No debemos premiar las prácticas fraudulentas, los negocios mal habidos, la corrupción... Hay que hacer de la honestidad y la buena fe un hábito.

Los Grandes Matemáticos

JAKOB PHILIPP KULIK
(1793 - 1863)

Nació el 1º de mayo de 1793 en Lemberg, Imperio Austriaco (hoy Lviv en Ucrania); y murió el 28 de febrero de 1863 en Praga, Bohemia (hoy en República Checa).

Fue un matemático nacido en Ucrania que escribió libros de texto sobre matemáticas y mecánica.

El nombre de Jakob Kulik es, además de la forma común de Jakob, a veces escrito como Jacob o Yakov. Cuando él nació en Lvov, la ciudad era conocida como Lemberg y era parte del Imperio Austriaco. Lviv es hoy la forma habitual de nombrar la ciudad y se encuentra en Ucrania. Aunque Lvov estaba en el Imperio Austríaco, los habitantes en su mayoría hablaban polaco y, de hecho, la familia Kulik se consideraba polaca.

Kulik asistió a la Facultad de Filosofía de la Universidad de Lvov y, después de graduarse, comenzó a estudiar derecho en la misma universidad. Sin embargo, pronto perdió el interés por las leyes y cada vez quedaba más fascinado por las matemáticas. Nunca terminó de licenciarse en derecho.

En 1814 fue anunciado un concurso para el cargo de profesor de matemáticas elementales en el Liceo de Olomouc (el nombre alemán para la ciudad es Olmütz). Kulik entró en la competición y fue calificado como el mejor solicitante, digno de una Cátedra. Aceptó el cargo y, mientras enseñaba en Olomouc, él emprendió la investigación para obtener un doctorado. Mientras realizaba dicha investigación, se mudó de Olomouc a Graz en 1816 cuando fue nombrado Profesor de Física y Matemáticas Aplicadas en el Liceo de allí. En el siguiente año de 1817 tomó responsabilidades adicionales, enseñando Astronomía en el Joanneum de Graz. Se doctoró en 1822 con una tesis en la cual estudiaba el arco iris, entonces, desde 1826, fue profesor de Matemáticas Superiores en la Universidad Charles de Praga. En noviembre de 1848, el año de la revolución, cuando muchos estudiantes se unen a una insurrección, la biblioteca de la Universidad de Lvov fue destruida por el fuego. Kulik donó más de 1000 libros para ayudar a reconstruir la colección de la Universidad de su ciudad natal y donde él había estudiado. Permaneció en Praga hasta su muerte en 1863. Fue sepultado en el cementerio de Vysehrad en esa ciudad.

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

Reflexiones

"Tan solo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre. El hombre no es más que lo que la educación hace de él".

IMMANUEL KANT

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Kulik escribió libros de texto sobre matemáticas y mecánica, por ejemplo publicó *Lehrbuch der höheren Analysis* (1ª edición en 1831, 2ª edición en 1844) y *Anfangsgründe der höheren mechanik* en 1846. También publicó su calendario de mil años, *Der tausendjährige Kalender* en 1831 (con una 2ª edición en 1834). El calendario pretende ser:

> *... un manual útil para historiadores, archivadores, jueces, abogados, clérigos del país e incluso para aquellos que desean determinar datos cronológicos en viejos manuscritos, libros de historia y documentos.*

Kulik es conocido, sin embargo, por la producción de numerosas tablas matemáticas incluyendo la publicación de una tabla inédita de divisores enteros de 4212 páginas. Su primera publicación de las tablas matemáticas fue *Handbuch mathematischer* (1824). Los contenidos son descritos por Raymond Archibald (referencia [1]):

> *En el "Handbuch" aparecen 30 tablas, incluyendo las siguientes:*
>
> *1-2: Todos los factores de los números mayores a 21500 y todos los factores de los más pequeños a 67100.*
>
> *3-4: Cuadrados y cubos de números mayores a 1000 y las mayores potencias de los números mayores a 100.*
>
> *5: Raíces cuadradas y raíces cúbicas de números mayores a 1000.*
>
> *15,19: Logaritmo naturales y logaritmos decimales de seno y tangentes.*
>
> *16: Secantes naturales.*
>
> *28: registro de hasta 11 lugares decimales de los logaritmos de los números primos hasta el 1811.*

Claramente Kulik había previsto esto como parte de un trabajo más grande que nunca fue terminado [1]:

> *En el "Vorerinnerung", de noviembre de 1823, Kulik afirma que su "Tafeln" es un extracto de un trabajo mayor, que se publicará en el año 1824 y titulado "Collectio tabularum mathematico-physicarum locupletissima, vollständige Sammlung mathematisch-physicalischer Tafeln". Entre los varios volúmenes de tablas que Kulik escribió no encuentro que esta se mencione, ni en la bibliografía enviada por Kulik a Poggendorff (1863) casi 40 años más tarde.*

Tal vez algunas de las tablas que Kulik pensó publicar figuraban en su volumen publicado en 1825, es decir, *Divisores numerorum decies centena millia non excedentium. Accedunt tabulae auxiliares ad calculandos numeri cujuscunque divisores destinatae. Tafeln der einfachen Faktoren aller Zahlen unter Einer Million nebst Hülfstafeln zur Bestimmung der Factoren jeder grösseren Zahl.* A diferencia del trabajo anterior, las tablas presentadas aquí están todas relacionadas con números primos y factores. Él continuó trabajando en la producción de varias tablas, algunas de las cuales no publicó sino hasta muchos años después de haber comenzado el trabajo. Las siguientes tablas que publicó fueron: tablas de conversión *Toasirtafeln, zur leichtern Berechnung des Längen- Flächenund Kubik-Inhaltes und der verschiedenen Münz- Mass- und Gewichts-Beträge* (1833); una tabla de cuadrados y cubos *Tafeln der Quadrat- und Kubik-Zahlen aller natürlichen Zahlen bis hundert Tausend, nebst ihrer Anwendung auf die Zerlegung grosser Zahlen in ihre Faktoren* (1848); tablas de multiplicación *Neue Multiplikationstafeln: ein unentbehrliches Hülfsmittel für Jedermann, um schnell, sicher und ohne Ermüdung zu rechnen* (1851); y las tablas de sectores hiperbólicos y arcos elípticos *Tafeln der hyperbolischen Sektoren und der Längen elliptischer Bögen und Quadranten* (1851).

El trabajo más impresionante de Kulik, sin embargo, si uno sólo está pensando en la magnitud de la tarea, fue sus inéditas tablas de factores. Él publicó una descripción de estas tablas inéditas en 1860 y en 1866; Józeph Petzval describió también las tablas de Kulik. En la referencia [4], Howard Eves afirma que el mayor logro de Kulik fue la construcción de estas tablas de factores:

> *Su manuscrito todavía inédito es el resultado de una afición de veinte años y cubre todos los números hasta 100.000.000.*

Declaraciones similares se hacen en muchos otros libros, léase por ejemplo los comentarios de Leonard Dickson en la referencia [3]. Los manuscritos de Kulik se guardan en los archivos de la Academia Austríaca de Ciencias (Kaiserliche Akademie der Wissenschaften) en Viena, y Novy ha estudiado y ha escrito las referencias [6] y [7] para corregir declaraciones falsas acerca de ellos como la que se citó anteriormente dada por Howard Eves. Novy da el siguiente Resumen de su artículo referencia [6]:

> *El manuscrito de las tablas de J. P. Kulik (1793-1863), guardadas en los archivos de la Academia Austriaca de Ciencias de Viena, comúnmente son alegadas para dar los divisores de todos los números menores a 100 millones. La incorrección de esta aseveración es demostrada por un análisis del material manuscrito incluyendo los cálculos auxiliares desconocidos por Kulik. En el documento se muestra que los cálculos son incompletos, y que los divisores menores de sólo ciertos números se introducen en las tablas, a partir de los 23 millones. En comparación con la parte conservada de las tablas (las tablas de 13.000.000 a 23.000.000 están perdidos), los cálculos auxiliares que alcanzan una sucesión completa de hasta 20 millones puede ser de mayor valor, aunque cada forma va hasta 80 millones. También se da una descripción de los métodos de cálculo de Kulik, y los documentos corroboran la hipótesis de que Kulik fue ayudado en su trabajo por sus colaboradores. Mientras tanto, también damos las fechas básicas para el resto de los cuadros (especialmente del funciones trigonométricas) depositadas en el Nachlass de Kulik en Viena.*

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Novy es aún más directo en sus críticas de las tablas inéditas en la referencia [7]:

> *... el manuscrito de las tablas de divisores de Kulik es esencialmente inútil al comenzar el tercer volumen; el segundo volumen, que se ha perdido, tal vez podría decirnos más sobre el valor real del manuscrito.*

Los métodos de Kulik para calcular sus tablas y otros manuscritos dejados por él son, sin embargo, muy interesantes y discutidos en la referencia [7]. Otro trabajo por Kulik que no se ha mencionado incluye: *Theorie und Tafeln der Kettenlinie* (1832); *Untersuchungen über die Kettenbrückenlinie* (1838); y *Über die Tafel primitiver Wurzeln* (1853).

La Unión Checa de Matemáticos y Físicos existe desde el 28 de mayo de 1862 cuando se fundó la Sociedad de Conferencias Abiertas de Matemáticas y Física en Praga. Inicialmente fue una sociedad estudiantil integrada por los estudiantes de la Universidad Charles de Praga, pero los profesores de esta universidad rápidamente apoyaron a la sociedad. En particular, Kulik dio un fuerte apoyo y al año de haber sido fundada la sociedad, donó una gran parte de su extensa biblioteca de libros de matemática a la sociedad. Cuando murió, el resto de su biblioteca fue dejada a la sociedad.

Let us end this biography by quoting the mathematician Frantisek Josef Studnicka (1836-1903), a colleague of Kulik's at the Charles University of Prague, who wrote of Kulik's death (see [10]):

Para terminar esta reseña biográfica, se cita al matemático Frantisek Josef Studnicka (1836-1903), un colega de Kulik en la Universidad Charles de Praga, quien escribió sobre la muerte de Kulik (léase referencia [10]):

> *Dejó de calcular y de vivir.*

Referencias.-

Artículos:

1. R C Archibald, A Volume of Tables by Kulik, *Mathematical Tables and Other Aids to Computation* **13** (2) (1946), 59-60.
2. I Ya Depman, The notable Slavic computors, G Vega and Ya F Kulik (Russian), *Istor.-Mat. Issled.* **6** (1953), 573-608.
3. L E Dickson, Jakob Kulik, in *History of the theory of numbers* **I** (Washington, D.C., 1919), 351-352.
4. H Eves, Jakob Kulik, in *An introduction to the history of mathematics* (5th ed.) (Saunders College, Philadelphia, 1983), 436.
5. Kulik, Jacob Philipp, in *Constant von Wurzbach (ed.), Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich* **13** (k k Hof- und Staatsdruckerei, Wien, 1865), 356-359.
6. L Novy, Kulik's divisor tables (Czech), *Acta Hist. Rerum Natur. Nec Non Tech.* **8** (1963), 43-52.
7. L Novy, On Kulik's tables of divisors, *Acta Hist. Rerum Nat. necnon Tech. Special Issue 16, Studies of Czechoslovak Historians for the 16th International Congress of the History of Science* (Prague, 1981), 327-343.
8. G Palamà, Una grande impresa: continuazione della tavola dei numeri primi di Lehmer a mezzo delle tavole del Kulik, del Poletti e del Porter, *Boll. Un. Mat. Ital. (3)* **5** (1950), 343-360.
9. L Poletti, Il contributo italiano alla tavola dei numeri primi. Tavola dell'undicesimo milione, *Rivista Mat. Univ. Parma* **2** (1951), 417-434.
10. S Porubsky, Jakob Philipp Kulik - ein vergessener Rechenkünstler, in *Paths to Adam Ries. Meeting on the history of mathematics, Erfurt, Germany* (2004), 307-328.
11. S Porubsky, J Jakob Philipp Kulik - eine Mathematikerlaufbahn durch die Kronländer, in *Magdalena Hyksová and Ulrich Reich (eds.), Eintauchen in die mathematische Vergangenheit. Tagung zur Geschichte der Mathematik in Pfalzgrafenweiler im Schwarzwald (20.5. bis 24.5.2009), Algorismus* **76** (Erwin Rauner Verlag, Augsburg, 2011), 154-167.
12. S Porubsky and B P Besser, Jakob Philipp Kuliks Wirken in Graz, in Christa Binder and Detlef Gronau (eds.), *Beiträge zur Geschichte der Mathematik* **355** (Graz, 2010), 1-30.
13. D Roegel, A reconstruction of Kulik's table of factors (1825), *LOCOMAT, The Loria Collection of Mathematical Tables*. http://locomat.loria.fr/kulik1825/kulik1825doc.pdf

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Jakob Kulik" (Enero 2012).
FUENTE: MacTutor History of Mathematics. [http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Kulik.html].

Aportes al conocimiento

Elementos Básicos del Cálculo Integral (19)

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

ÍNDICE

Aplicaciones de la Integral Definida (Parte I).
Cálculo de Áreas de Regiones Planas por Integración.
Ejercicios sobre el cálculo del área de una región entre dos curvas.
Ejercicios resueltos. Ejercicios propuestos.

APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA (PARTE I).

Cálculo por integración del área de regiones planas

EJERCICIOS SOBRE CÁLCULO DEL ÁREA DE UNA REGIÓN ENTRE DOS CURVAS.

1.- Calcule el área de la región limitada por las gráficas de $f(x)=2-x^2$ y $g(x)=x$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte (cálculo de abscisas):

$$f(x)=g(x)$$
$$2-x^2=x$$
$$-x^2-x+2=0$$
$$-(x^2+x-2)=0$$
$$-(x+2)(x-1)=0$$
$$x_1=-2 \quad \wedge \quad x_2=1$$

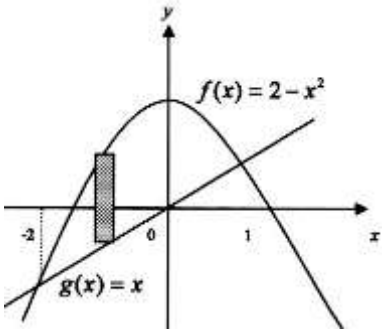
Utilizando a $g(x)=x$, queda determinado que las curvas se interceptan en los puntos $P_1(-2,-2) \wedge P_2(1,1)$.

2º) Gráficas de las funciones:

$f(x)=y=2-x^2$: Parábola con eje focal coincidente con eje de las ordenadas, convexa, vértice ubicado dos unidades por encima del origen de coordenadas: *V* (0,2).

$g(x)=y=x$: Línea recta. Representa a la función identidad.

Luego:



3º) Se escribe y se calcula la integral:

Por los puntos de corte, se tiene que *a*=-2 y *b*=1. También que $g(x) \leq f(x)$ en el intervalo $[-2,1]$.

Entonces:

$$A=\int_a^b [f(x)-g(x)]dx=\int_{-2}^{1}[(2-x^2)-x]dx=\left[-\frac{x^3}{3}-\frac{x^2}{2}+2x\right]_{-2}^{1}=\left(-\frac{1}{3}-\frac{1}{2}+2\right)-\left(\frac{8}{3}-2-4\right)=\frac{9}{2}u.a.$$

2.- Hallar el área de la región acotada por la parábola $y^2 = 4x$ y la recta $y = 2x - 4$. Utilice tanto rectángulos horizontales como verticales.

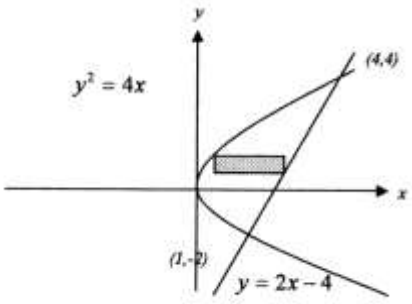
Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

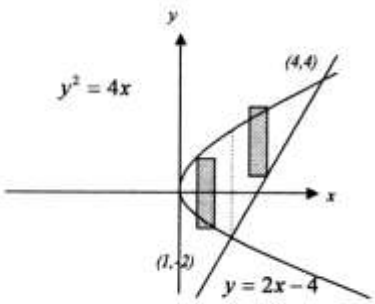
$$f(x) = g(x)$$
$$2\sqrt{x} = 2x - 4$$
$$\left(2\sqrt{x}\right)^2 = (2x-4)^2$$
$$4x = 4x^2 - 16x + 16$$
$$4x^2 - 20x + 16 = 0$$
$$4\cdot\left(x^2 - 5x + 4\right) = 0$$
$$4\cdot(x-1)\cdot(x-4) = 0$$
$$x_1 = 1 \quad \wedge \quad x_2 = 4$$

Utilizando $y = 2x - 4$, se determina que las curvas se interceptan en $P_1(1,-2) \wedge P_2(4,4)$

2º) Gráficas de las funciones:



RECTÁNGULO GENÉRICO HORIZONTAL



RECTÁNGULOS GENÉRICOS VERTICALES

3º) Se escribe y se calcula la integral:

Utilizando rectángulo genérico horizontal:

Como $f(x): y^2 = 4x \;\Rightarrow\; f(y): x = \dfrac{y^2}{4} \quad \wedge \quad g(x): y = 2x - 4 \;\Rightarrow\; g(y): x = \dfrac{y}{2} + 2$

Se tiene que *c*=-2 y *d*=4. También que $f(y) \le g(y)$ en el intervalo $[c,d]$. Luego:

$$A = \int_c^d [g(y) - f(y)]dy = \int_{-2}^{4}\left[\left(\frac{y}{2}+2\right) - \left(\frac{y^2}{4}\right)\right]dy = \left[\frac{y^2}{4} + 2y - \frac{y^3}{12}\right]_{-2}^{4} = \left(\frac{16}{4} + 8 - \frac{64}{12}\right) - \left(1 - 4 + \frac{8}{12}\right) = 9 \quad u.a.$$

Utilizando rectángulos genéricos verticales:

En este caso la región hay que separarla en dos tramos. Uno a la izquierda de la recta que genera la abscisa *x*=1 que se convierte en el área de la región bajo la curva *f(x)* donde x_1=0 y x_2=1. En este tramo $f_1(x) = 2\sqrt{x}$ es la parte de *f(x)* que está por arriba del eje *x* y $f_2(x) = -2\sqrt{x}$ la que está por debajo de dicho eje; esto hace que este tramo sea la región que está entre f_1 y f_2 en el intervalo $[0,1]$. El otro a la derecha de dicha recta, que se convierte en el área de la región entre las curvas *f(x)* y *g(x)* donde x_2=1 y x_3=4, y se tiene que $g(x) \le f(x)$ en el intervalo $[1,4]$. Entonces:

$$A = \int_{x_1}^{x_2}\left[f_1(x) - f_2(x)\right]dx + \int_{x_2}^{x_3}\left[f(x) - g(x)\right]dx = \int_0^1 4\sqrt{x}\,dx + \int_1^4\left(2\sqrt{x} - 2x + 4\right)dx = \left[\frac{8}{3}x^{\frac{3}{2}}\right]_0^1 + \left[\frac{4}{3}x^{\frac{3}{2}} - x^2 + 4x\right]_1^4 = \frac{8}{3} + \frac{19}{3} = 9 \quad u.a.$$

3.- Utilizando un rectángulo genérico horizontal, encontrar el área de la región acotada por la parábola $y^2 = 2x - 2$ y la recta $y = x - 5$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$$f(x): y^2 = 2x - 2 \Rightarrow f(x) = y = \pm\sqrt{2x-2}$$
$$g(x) = y = x - 5$$

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow \pm\sqrt{2x-2} = x - 5 \Rightarrow \left(\pm\sqrt{2x-2}\right)^2 = (x-5)^2 \Rightarrow 2x - 2 = x^2 - 10x + 25$$
$$\Rightarrow x^2 - 12x + 27 = 0 \Rightarrow (x-3)\cdot(x-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = 9 \end{cases}$$

Utilizando $g(x) = y = x - 5$ se determina que las curvas se interceptan en $P_1(3,-2) \wedge P_2(9,4)$

2º) Gráficas de las funciones:

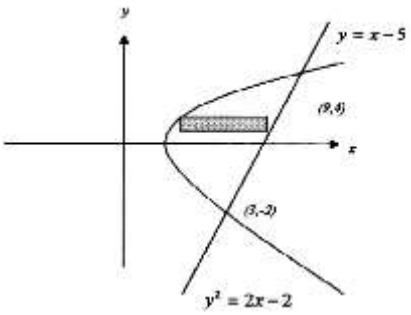
a) $f(x): y^2 = 2x - 2$: Parábola con eje focal coincidente con el eje de las abscisas, abre a la derecha.

Determinación del vértice:

$$y^2 = 2x - 2 \quad \Rightarrow \quad y^2 = 2(x-1) \quad \Rightarrow \quad \Rightarrow V(h,k) = (1,0)$$

b) $g(x) = y = x - 5$: Línea recta que pasa por los puntos $P_1(3,-2) \wedge P_2(9,4)$.

Luego:



3º) Se escribe y se evalúa la integral:

Se tiene que: $f(x): y^2 = 2x - 2 \Rightarrow f(y) = x = \frac{1}{2}(y^2 + 2)$ y $g(x) = y = x - 5 \Rightarrow g(y) = y + 5$. También que *c*=-2 y *d*=4, y que $f(y) \le g(y)$ en el intervalo $[-2,4]$.

Luego:

$$A = \int_c^d [g(y) - f(y)]dy = \int_{-2}^{4} \left[(y+5) - \frac{1}{2}(y^2+2)\right] dy = \int_{-2}^{4} \left(-\frac{1}{2}y^2 + y + 4\right) dy =$$

$$= \frac{1}{2}\int_{-2}^{4} (-y^2 + 2y + 8)dy = \frac{1}{2}\cdot\left[-\frac{1}{3}y^3 + y^2 + 8y\right]_{-2}^{4} = 18 \quad u.a.$$

4.- Calcule el área de la región determinada por la recta $y = x - 2$ y la curva $x = y^2$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de cortes:

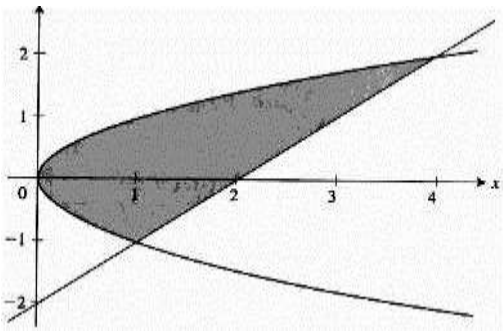
$$f(x):\ y = x - 2$$
$$g(x):\ x = y^2 \Rightarrow y = \pm\sqrt{x}$$
$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow x - 2 = \pm\sqrt{x} \Rightarrow (x-2)^2 = (\pm\sqrt{x})^2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = x \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0$$
$$\Rightarrow (x-4)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = 1 \end{cases}$$

Utilizando $y = x - 2$, se determina que las curvas se interceptan en $P_1(4,2) \wedge P_2(1,-1)$.

2º) Gráficas de las funciones:

$f(x): y = x - 2$ es una línea recta que pasa por los puntos de intersección.

La curva $g(x): x = y^2$ es una parábola con vértice en el origen, eje focal sobre el eje *x* y abre hacia la derecha. Luego:



3º) Se escribe y se calcula la integral: Utilizando un rectángulo genérico horizontal, el intervalo de integración según los valores de la gráfica, es [-1,2] en el eje *y*, con $f(x) \geq g(x)$. Por lo tanto:

$$A = \int_c^d [g(y) - f(y)]dy = \int_{-1}^{2} [(y+2) - y^2]\,dy = \int_{-1}^{2} \left(-y^2 + y + 2\right) dy = \left[-\frac{y^3}{3} + \frac{y^2}{2} + 2y \right]_{-1}^{2} = \left(-\frac{8}{3} + 2 + 4 \right) - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2} - 2 \right) = \frac{10}{3} - \frac{7}{6} = \frac{13}{6} u.a.$$

5.- Encontrar el área de la región acotada por las curvas $y = x^2$ e $y = -x^2 + 4x$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow x^2 = -x^2 + 4x \Rightarrow 2x^2 - 4x = 0 \Rightarrow 2x \cdot (x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 2 \end{cases}$$

Utilizando $f(x): y = x^2$, se determina que las curvas se interceptan en $P_1(0,0) \wedge P_2(2,4)$.

2º) Gráficas de las funciones:

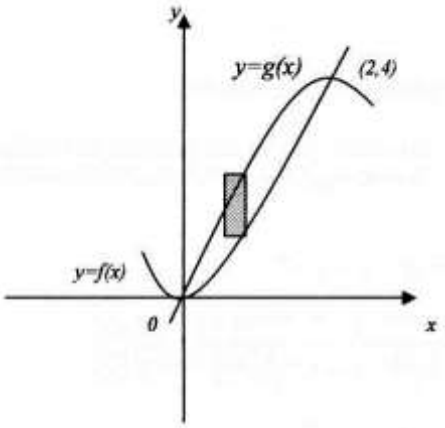
$f(x): y = x^2$: Parábola con eje focal coincidente con eje de las ordenadas, vértice en el origen de coordenadas y cóncava.

$y = -x^2 + 4x$: Parábola con eje focal paralelo al eje de las ordenadas, convexa y vértice fuera del origen de coordenadas.

Determinando su vértice: Se obtiene la derivada de la función, se calcula la raíz de ésta y tal raíz se sustituye en la expresión algebraica de la función. Ambos valores determinan el vértice.

$$y = -x^2 + 4x \quad \Rightarrow \quad y' = -2x + 4 \quad \Rightarrow \quad -2x + 4 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = 2$$
$$\Rightarrow \quad y_{(2)} = -(2^2) + 4 \cdot 2 = 4$$
$$\Rightarrow V(h,k) = (2,4)$$

Luego:



3º) Se escribe y se calcula la integral:

Se tiene que *a*=0 y *b*=2. También que $f(x) \le g(x)$ en el intervalo $[0,2]$.

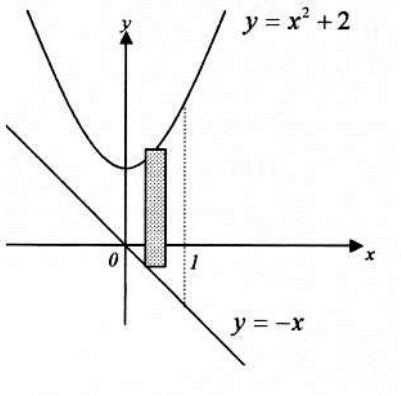
Entonces:

$$A = \int_a^b [g(x) - f(x)]dx = \int_0^2 \left[\left(-x^2 + 4x\right) - x^2\right]dx = \int_0^2 \left(-2x^2 + 4x\right)dx = \left[-\frac{2}{3}x^3 + 2x^2\right]_0^2 = -\frac{16}{3} + 8 - 0 = \frac{8}{3} \quad u.a.$$

6.- Determinar el área de la región limitada por las gráficas de $y = x^2 + 2$, $y = -x$, $x = 0$ y $x = 1$.

Solución:

El ejercicio indica que $x = 0$ y $x = 1$ son los límites de integración *a* y *b*, respectivamente. La parábola $f(x) = y = x^2 + 2$ tiene vértice en (0,2), su eje focal es paralelo al eje de las ordenadas y es cóncava. La recta $g(y) = y = -x$ pasa por el origen de coordenadas, es de pendiente negativa y a cada $x \in R$ lo relaciona con su opuesto. La gráfica de la región a considerar es:



Como puede observarse, las gráficas no se cortan y es la razón de establecer previamente los límites de integración. En el intervalo $[0,1]$ se tiene que $g(x) \le f(x)$. Por lo tanto:

$$A = \int_a^b [f(x) - g(x)]\,dx = \int_0^1 \left[\left(x^2 + 2\right) - \left(-x\right)\right]dx = \int_0^1 \left(x^2 + x + 2\right)dx == \left[\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 2x\right]_0^1 = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 2 = \frac{17}{6} \quad u.a.$$

7.- ¿Cuál es el valor del área de la región limitada por las curvas $f(x)=-x^2+10$ y $g(x)=\frac{9}{x^2}$?

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$$f(x)=g(x) \Rightarrow -x^2+10=\frac{9}{x^2}\Rightarrow -x^4+10x^2-9=0\Rightarrow -(x^4-10x^2+9)=0\Rightarrow -(x^2-9)(x^2-1=0$$

$$\Rightarrow -(x+3)(x-3)(x+1)(x-1)=0\Rightarrow \begin{cases} x_1=-3\\ x_2=3\\ x_3=-1\\ x_4=1\end{cases}$$

Utilizando $g(x)=\frac{9}{x^2}$, se determina que las gráficas se cortan en los puntos $P_1(-3,1)\wedge P_2(3,1)\wedge P_3(-1,9)\wedge P_4(1,9)$.

2º) Gráficas de las funciones:

$f(x)=-x^2+10$: Parábola con eje focal paralelo al eje de las ordenadas, convexa y vértice en (0, 10).

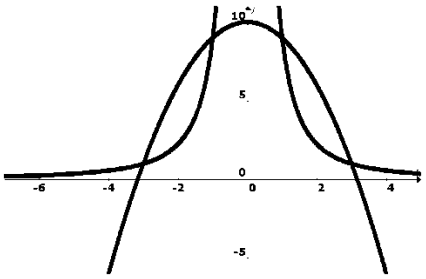
$g(x)=\frac{9}{x^2}$: No está definida para *x*=0, por lo que el eje *y* es una asíntota vertical. Además, cuando *x* tiende a cero tanto por la izquierda como por la derecha, la función tiende a infinito. Cuando $x\to\pm\infty$, la función tiende a cero.

Luego:

3º) Se escribe y se calcula la integral:

El área a calcular está dividida en dos tramos iguales, por lo que será igual al doble del área de uno de los dos. En el intervalo $[1,3]$ se tiene que $g(x)\le f(x)$.

Entonces:



$$A=2\int_a^b[f(x)-g(x)]dx=2\int_1^3\left[\left(-x^2+10\right)-\frac{9}{x^2}\right]dx=2\left[-\frac{x^3}{3}+10x+\frac{9}{x}\right]_1^3=2\cdot\frac{16}{3}=\frac{32}{3}\quad u.a.$$

8.- Encontrar el área de la región comprendida entre las curvas $y=2^x$ e $y=2^{-x}$ y la recta $x=2$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

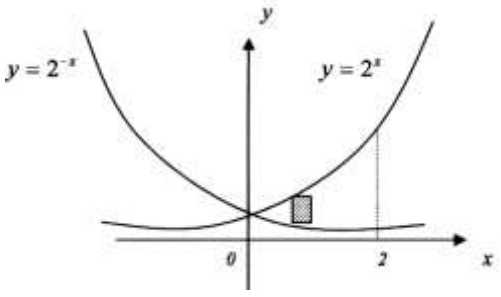
$$2^x=2^{-x}\Rightarrow 2^x=\frac{1}{2^x}\Rightarrow x\cdot Ln2=Ln1-x\cdot Ln2\Rightarrow 2x\cdot Ln2=0\Rightarrow 2x=0\Rightarrow x=0$$

Por características de las gráficas de funciones exponenciales, ambas se cortan en el punto (0, 1).

2º) Gráficas de las funciones:

$f(x)=y=2^x$: Función exponencial creciente, siempre positiva por lo que nunca corta al eje de las abscisas.

$g(x)=y=2^{-x}$: Función exponencial decreciente, siempre positiva por lo que nunca corta al eje de las abscisas.



3º) Se escribe y se calcula la integral:

El área a calcular es la comprendida entre *a*=0 y *b*=2. En el intervalo $[0,2]$ se tiene que $g(x)\le f(x)$.

Luego:

$$A=\int_a^b[f(x)-g(x)]dx=\int_0^2\left(2^x-2^{-x}\right)dx=\left[\frac{2^x}{Ln2}+\frac{2^{-x}}{Ln2}\right]_0^2=\frac{4}{Ln2}+\frac{\frac{1}{4}}{Ln2}-\frac{1}{Ln2}-\frac{1}{Ln2}=\frac{9}{4Ln2}=3{,}25\quad u.a.$$

9.- Dada la curva $y = x^3$ y la recta $y = x$, determine el área de la región encerrada entre ellas.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

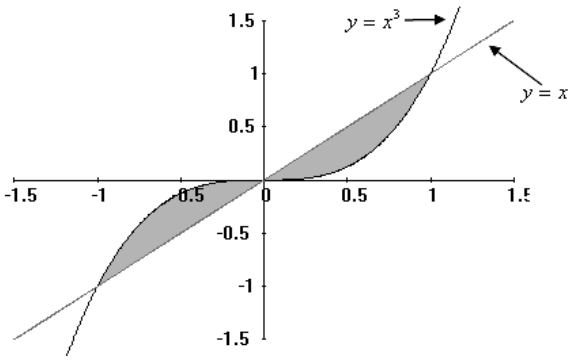
$f(x): \quad y = x^3 \qquad \wedge \qquad g(x): \quad y = x$

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow x^3 = x \Rightarrow x^3 - x = 0 \Rightarrow x(x^2-1) = 0 \Rightarrow x(x+1)(x-1) = 0 \qquad \Rightarrow \text{Como } g(x) = x \quad \begin{cases} x = 0 \Rightarrow P(0,0) \\ x = -1 \Rightarrow P(-1,-1) \\ x = 1 \Rightarrow P(1,1) \end{cases}$$

2º) Gráficas de las funciones:

$y = x^3$: Parábola semicúbica, creciente y que solo toca a los ejes de coordenadas en el origen.

$y = x$: Línea recta que representa a la función identidad.



3º) Se escribe y se calcula la integral: Como se puede observar en la gráfica, hay dos zonas, una en el intervalo $[-1,0]$ con $g(x) \le f(x)$ y otra en $[0,1]$ donde $g(x) \ge f(x)$.

Luego:

$$A = \int_{-1}^{0} (x^3 - x)\,dx + \int_{0}^{1} (x - x^3)\,dx = \left[\frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}\right]_{-1}^{0} + \left[\frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4}\right]_{0}^{1} = 0 - \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) - 0 = -\left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \underline{\frac{1}{2}\ u.a.}$$

10.- Hallar el valor del área de la región común a los círculos $x^2 + y^2 = 4$ y $x^2 + y^2 = 4x$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

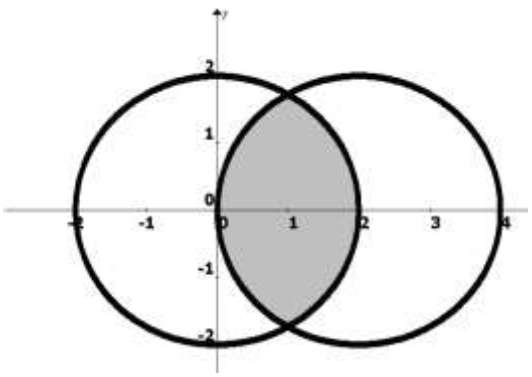
$$f(x): x^2 + y^2 = 4 \Rightarrow f(x) = y = \sqrt{4 - x^2}$$

$$g(x): x^2 + y^2 = 4x \Rightarrow g(x) = y = \sqrt{4x - x^2}$$

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow \sqrt{4 - x^2} = \sqrt{4x - x^2} \Rightarrow 4 - x^2 = 4x - x^2 \Rightarrow 4 = 4x \Rightarrow x = 1$$

Utilizando $f(x) = y = \pm\sqrt{4 - x^2}$ se determina que ambas curvas se cortan en $P_1(1, \sqrt{3}) \wedge P_2(1, -\sqrt{3})$

Luego:



3º) Se escribe y se calcula la integral:

Como se observa en la figura, es recomendable utilizar un rectángulo genérico horizontal.

Luego, se tiene que:

$f(x): x^2+y^2=4 \Rightarrow f(y)=x=\pm\sqrt{4-y^2}$

$g(x): x^2+y^2=4x \Rightarrow g(y)=x=2\pm\sqrt{4-y^2}$

Al integrar con respecto al eje y, la región a la que se le calculará el área consiste en dos porciones iguales: una que va desde 0 hasta $\sqrt{3}$ y otra desde 0 hasta $-\sqrt{3}$. Basta con calcular una sola y multiplicar por 2. Si se considera el intervalo $\left[0,\sqrt{3}\right]$, se cumple que $g(y)\le f(y)$. En el intervalo indicado, se debe considerar la rama derecha de $f(y)$ y la rama izquierda de $g(y)$, por lo que el área se ha de calcular de la siguiente manera:

$$A=2\int_c^d[f(y)-g(y)]\,dy=2\int_0^{\sqrt{3}}\left[\sqrt{4-y^2}-\left(2-\sqrt{4-y^2}\right)\right]dy=2\int_0^{\sqrt{3}}\left(\sqrt{4-y^2}-2+\sqrt{4-y^2}\right)dy=2\int_0^{\sqrt{3}}\left(2\sqrt{4-y^2}-2\right)dy=$$

$$=4\int_0^{\sqrt{3}}\left(\sqrt{4-y^2}-1\right)dy=4\left[\frac{y}{2}\sqrt{4-y^2}+2ArcSen\left(\frac{1}{2}y\right)-y\right]_0^{\sqrt{3}}=\underline{\left(\frac{8\pi}{3}-2\sqrt{3}\right)u.a}$$

11.- Calcular el área determinada por las curvas $y=x^3,\ y=-x\ \wedge\ y=2$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$f(x):\ y=x^3$ $\qquad$ $g(x):\ y=-x$ $\qquad$ $h(x):\ y=2$

a) Puntos de corte entre $f(x)\ y\ g(x)$:

$f(x)=g(x)$

$x^3=-x$

$x^3+x=0 \ \Rightarrow\ x(x^2+1)=0:$ Hay un solo punto de corte en $x=0\Rightarrow P(0,0)$

b) Puntos de corte entre $f(x)\ y\ h(x)$:

$f(x)=h(x)$

$x^3=2$

$x=\sqrt[3]{2}\approx 1{,}26 \ \Rightarrow\ P(\sqrt[3]{2},2)$

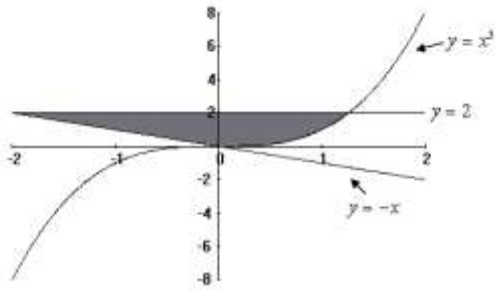
c) Puntos de corte entre $g(x)\ y\ h(x)$:

$g(x)=h(x)$

$-x=2$

$x=-2 \ \Rightarrow\ P(-2,2)$

2º) Gráficas de las funciones:



3º) Se escribe y se calcula la integral: Como se puede observar en la gráfica, hay dos zonas, una en el intervalo $[-2,0]$ entre $g(x)\ y\ h(x)$ con $g(x)\le h(x)$ y otra en $\left[0,\sqrt[3]{2}\right]$ entre $f(x)\ y\ h(x)$ donde $f(x)\le h(x)$.

Luego:

$$A=\int_{-2}^{0}[2-(-x)]\,dx+\int_0^{\sqrt[3]{2}}(2-x^3)\,dx=\int_{-2}^{0}(2+x)\,dx+\int_0^{\sqrt[3]{2}}(2-x^3)\,dx=\left[2x+\frac{x^2}{2}\right]_{-2}^{0}+\left[2x-\frac{x^4}{4}\right]_0^{\sqrt[3]{2}}=$$

$$=0-(-4+2)+\left(2\sqrt[3]{2}-\frac{2\sqrt[3]{2}}{4}\right)-0=\underline{\left(2+\frac{3\sqrt[3]{2}}{2}\right)u.a.}$$

12.- Calcule el área determinada por las curvas $x = y^2,\ x = y^2 - 2y + 1 \ \wedge \ x = 0$.

Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$f(y):\quad x = y^2 \qquad g(y):\quad x = y^2 - 2y + 1 \qquad h(y):\quad x = 0$

$a)$ Puntos de corte entre $f(y)\ y\ g(y)$:

$f(y) = g(y)$

$y^2 = y^2 - 2y + 1$

$-2y + 1 = 0 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow$ Para cuando $y = \frac{1}{2},\ x = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} \quad \Rightarrow P\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$

$b)$ Puntos de corte entre $f(y)\ y\ h(y)$:

$f(y) = h(y)$

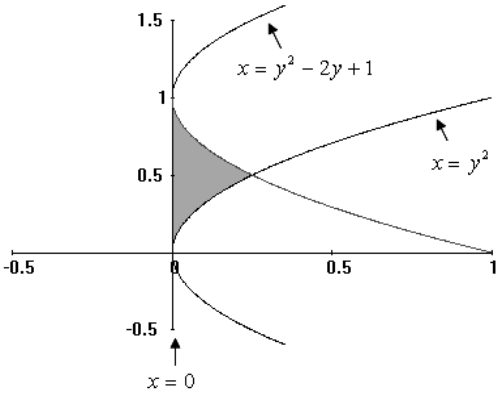
$y^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad y = 0 \quad \Rightarrow P(0,0)$

$c)$ Puntos de corte entre $g(y)\ y\ h(y)$:

$g(y) = h(y)$

$y^2 - 2y + 1 = 0 \quad \Rightarrow \quad (y-1)^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad y = 1 \quad \Rightarrow \quad P(0,1)$

2º) Gráficas de las funciones:



3º) Se escribe y se calcula la integral: Al utilizar rectángulos genéricos verticales, el intervalo de integración es $\left[0, \frac{1}{4}\right]$ sobre el eje de las *x*. Entonces, el problema se reduce a calcular el área entre las curvas $f(y)\ y\ g(y)$ con $f(y) \le g(y)$ pero las funciones deben rescribirse en base a *x*:

$f(y): x = y^2 \Rightarrow f(x) = y = \sqrt{x}$ (positiva porque representa la parte superior de la parábola).

$g(y): x = y^2 - 2y + 1 \quad \Rightarrow \quad x = (y-1)^2$

$\pm\sqrt{x} = y - 1 \quad \Rightarrow \quad g(x) = y = \pm\sqrt{x} + 1,$

pero en la gráfica se observa que es la rama inferior de esta parábola la que está involucrada, entonces se debe considerar a $g(x)$ de la siguiente manera : $g(x) = -\sqrt{x} + 1.$

Luego, la integral queda de la siguiente manera:

$$A = \int_0^{\frac{1}{4}} \left(-\sqrt{x} + 1 - \sqrt{x}\right) dx = \int_0^{\frac{1}{4}} \left(-2\sqrt{x} + 1\right) dx = \left[x - \tfrac{4}{3}\sqrt{x^3}\right]_0^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{12}\, u.a.$$

13.-Calcule el área de la región determinada por las curvas $y = Sen\,x \wedge y = Cos\,x$ en el intervalo $[0, 2\pi]$.

Solución:

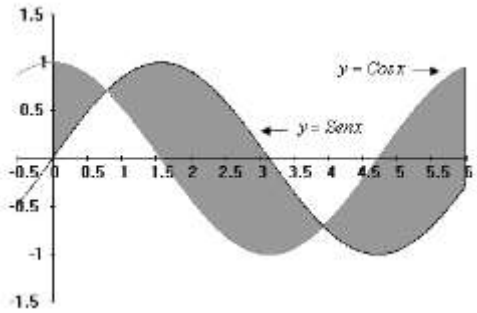
1º) Se calculan los puntos de cortes:

$$f(x): \quad y = Sen\,x \qquad g(x): \quad y = Cos\,x$$

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow Senx = Cosx \Rightarrow Senx - Cosx = 0 \Rightarrow \frac{Senx}{Cosx} - \frac{Cosx}{Cosx} = 0$$

$$\Rightarrow Tgx - 1 = 0 \Rightarrow Tgx = 1 \Rightarrow ArcTg\,(1) = \begin{cases} x = \dfrac{\pi}{4} \\ x = \dfrac{5\pi}{4} \end{cases}$$

2º) Gráficas de las funciones:



3º) Se escribe y se calcula la integral: en $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$ se tiene que $Cosx \geq Senx$, en $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right]$ se da que $Cosx \leq Senx$ y de $\left[\frac{5\pi}{4}, 2\pi\right]$ es $Cosx \geq Senx$. Como el integrando es $y = Senx - Cosx$, para evitar valores absurdo de área negativas, se utilizarán integrales de la forma $\left|\int_a^b (Senx - Cosx)\,dx\right|$ al utilizar rectángulos genéricos verticales. Como se tienen tres sectores de áreas en el intervalo $[0, 2\pi]$, entonces el área total se calcula de la siguiente manera:

$$A = \left|\int_0^{\frac{\pi}{4}} (Senx - Cosx)\,dx\right| + \left|\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}} (Senx - Cosx)\,dx\right| + \left|\int_{\frac{5\pi}{4}}^{2\pi} (Senx - Cosx)\,dx\right| =$$

$$= \left|-Cosx - Senx\right|_0^{\frac{\pi}{4}} + \left|-Cosx - Senx\right|_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}} + \left|-Cosx - Senx\right|_{\frac{5\pi}{4}}^{2\pi} =$$

$$= \left|-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 + 0\right| + \left|\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right| + \left|-1 - 0 - \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right| =$$

$$= \left|-\sqrt{2} + 1\right| + \left|2\sqrt{2}\right| + \left|-1 - \sqrt{2}\right| = \left|-(\sqrt{2} - 1)\right| + 2\sqrt{2} + \left|-(1 + \sqrt{2})\right| =$$

$$= \sqrt{2} - 1 + 2\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \quad u.a.$$

14.- Determine el área de la región encerrada entre la curva $y = xSenx$ y la recta $y = x$, en el intervalo $[0, \pi]$.

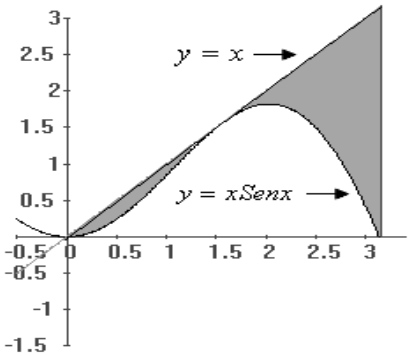
Solución:

1º) Se calculan los puntos de corte:

$$f(x): \quad y = xSenx \qquad \wedge \qquad g(x): \quad y = x$$

$$f(x) = g(x) \quad \Rightarrow xSenx = x \Rightarrow Senx = 1 \quad \Rightarrow \quad ArcSen\,(1) = \begin{cases} x = 0 \\ x = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

2º) Gráficas de las funciones:



3º) Se construye y se calcula la integral: Como se puede observar en la gráfica, hay dos zonas, una en el intervalo $\left[0,\frac{\pi}{2}\right]$ y otra en $\left[\frac{\pi}{2},\pi\right]$, donde para ambas $g(x)\geq f(x)$. Luego:

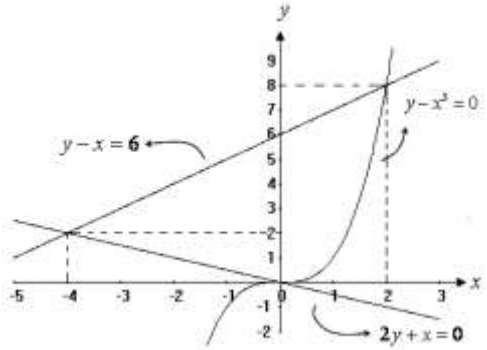
$$A=\int_0^{\frac{\pi}{2}}(x-xSenx)\,dx+\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi}(x-xSenx)\,dx=\left[\frac{x^2}{2}+xCosx-Senx\right]_0^{\frac{\pi}{2}}-\left[\frac{x^2}{2}+xCosx-Senx\right]_{\frac{\pi}{2}}^{\pi}=$$

$$=\frac{\pi^2}{8}-1+\left[\left(\frac{\pi^2}{2}-\pi\right)-\left(\frac{\pi^2}{8}-1\right)\right]=\frac{\pi^2}{8}-1+\frac{\pi^2}{2}-\pi-\frac{\pi^2}{8}+1=\left(\frac{\pi^2}{2}-\pi\right)u.a.$$

15.- Determine el valor del área de la región acotada por las gráficas de las funciones cuyas ecuaciones son $y-x=6,\ y-x^3=0\ \wedge\ 2y+x=0$.

Solución:

La siguiente figura muestra las gráficas de las funciones y la región considerada:



Se puede observar que el eje de las ordenadas separa la región total en dos subregiones. La primera acotada por $y-x=6\ \wedge\ 2y+x=0$ desde $x=-4$ hasta $x=0$; la segunda por $y-x=6\ \wedge\ y-x^3=0$ desde $x=0$ hasta $x=2$.

Consideremos entonces lo siguiente:

$f_1(x):\ y-x=6\ \Rightarrow\ y=x+6$

$f_2(x):\ 2y+x=0\ \Rightarrow\ y=-\frac{1}{2}x$

$f_3(x):\ y-x^3=0\ \Rightarrow\ y=x^3$

Luego:

$$A=A_1+A_2=\int_{-4}^{0}\left[f_1(x)-f_2(x)\right]dx+\int_0^2\left[f_1(x)-f_3(x)\right]dx=\int_{-4}^{0}\left[(x+6)-\left(-\frac{x}{2}\right)\right]dx+\int_0^2\left[(x+6)-x^3\right]dx=$$

$$=\int_{-4}^{0}\left(\tfrac{3}{2}x+6\right)dx+\int_0^2\left(x+6-x^3\right)dx=\left[\tfrac{3}{4}x^2+6x\right]_{-4}^{0}+\left[\frac{x^2}{2}+6x-\frac{x^4}{4}\right]_0^2=\left[0-(12-24\right]+\left[(2+12-4)-0\right]=12+10=22$$

$$\Rightarrow\ \boxed{A=22\,u.a.}$$

16.- Compruebe que el área de la región limitada por las gráficas de las curvas $y = 50 - \frac{25}{36}x^2 \quad \wedge \quad y = \frac{1}{2}x^2 + 7$**, ubicada en la zona a la derecha del eje y, es aproximadamente igual a 172 u. a. Utilice rectángulos genéricos horizontales.**

Comprobando:

1º) Se calculan los puntos de corte:

a) Puntos de corte entre las curvas:

$$f : y = 50 - \frac{25}{36}x^2 \qquad \wedge \qquad g : y = \frac{1}{2}x^2 + 7$$

$$f = g \quad \Rightarrow \quad 50 - \frac{25}{36}x^2 = \frac{1}{2}x^2 + 7 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2}x^2 + \frac{25}{36}x^2 + 7 - 50 = 0$$

$$\Rightarrow \quad \frac{43}{36}x^2 - 43 = 0 \quad \Rightarrow \quad 43 \cdot \left(x^2 - 36\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad x^2 - 36 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \pm 6$$

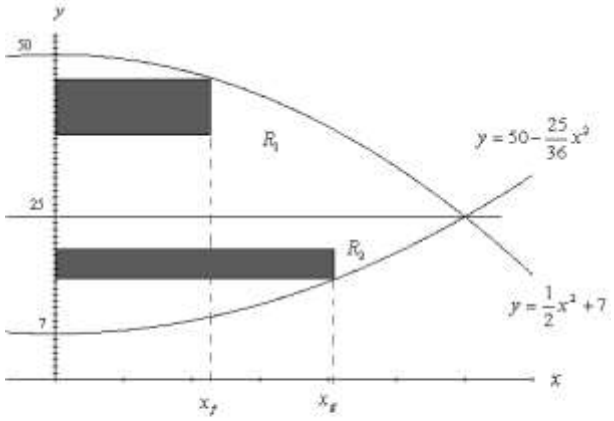
Las dos curvas se cortan cuando x=6 y x=-6. Interesa la zona a la derecha del eje y. Luego se debe considerar x=6. Si se sustituye este valor x=6 en *f* o en *g*, resulta *y*=25.

b) Puntos de corte con el eje *y*: x=0

Sustituyendo en *f*: y=50. Punto: P (0,50)

Sustituyendo en *g*: y=7. Punto: P (0,7)

2º) Gráficas: Rectángulos genéricos horizontales.



$x_f = \frac{6}{5} \cdot \sqrt{50 - y}$

$x_g = \sqrt{2 \cdot (y - 7)}$

3º) Se escribe y se calcula la integral: Como se deben considerar dos regiones, R_1 y R_2, entonces se tiene que: $A_T = A_1 + A_2$.

Luego:

$$A_T = A_1 + A_2 = \sqrt{2}\int_7^{25} \sqrt{y-7}\, dy + \frac{6}{5}\int_{25}^{50} \sqrt{50-y}\, dy = \sqrt{2} \cdot \int_7^{25} (y-7)^{\frac{1}{2}}\, dy + \frac{6}{5} \cdot \int_{25}^{50} (50-y)^{\frac{1}{2}}\, dy = (*)$$

$$(I_1) \qquad\qquad (I_2)$$

Cambio de variable en I_1 : $u = y - 7 \quad \Rightarrow \quad du = dy$

Cambio de variable en I_2 : $w = 50 - y \quad \Rightarrow \quad dw = -dy \quad \Rightarrow \quad -dw = dy$

Volviendo a (*):

$$(*) = A_T = \sqrt{2} \cdot \int_7^{25} u^{\frac{1}{2}}\, du - \frac{6}{5} \cdot \int_{25}^{50} w^{\frac{1}{2}} dw = \frac{2}{3}\sqrt{2} \cdot \left[\sqrt{u^3}\right]_7^{25} - \frac{4}{5} \cdot \left[\sqrt{w^3}\right]_{25}^{50} =$$

$$= \frac{2}{3}\sqrt{2} \cdot \left[\sqrt{(25-7)^3} - \sqrt{(7-7)^3}\right] - \frac{4}{5} \cdot \left[\sqrt{(50-50)^3} - \sqrt{(50-25)^3}\right] =$$

$$= \frac{2}{3}\sqrt{2} \cdot 76{,}36 - \frac{4}{5} \cdot (-125) = 71{,}99 + 100 = 171{,}99 \approx 172$$

$$\Rightarrow \qquad A \approx 172 \ u.a.$$ L.Q.Q.C.

EJERCICIOS PROPUESTOS.-

I.- Calcular las áreas de las regiones comprendidas entre las gráficas de las siguientes curvas:

$a)$ $\begin{cases} 3y^2 = 25x \\ 5x^2 = 9y \end{cases}$ $(R:\ A = \frac{9}{2} u.a.)$

$b)$ $\begin{cases} y = 2x + 4 \\ y = 2x^2 \end{cases}$ $(R:\quad A = 9\ u.a.)$

$c)$ $\begin{cases} x = y^2 - 2 \\ x = 6 - y^2 \end{cases}$ $(R:\quad A = 21{,}3\ u.a.)$

$d)$ $\begin{cases} x^2 = 10y + 25 \\ x^2 = -6y + 9 \end{cases}$ $R:\ A = 20{,}68 u.a.$

$e)$ $\begin{cases} y = x^3 - 2x \\ y = 6x - x^3 \end{cases}$ $(R:\quad A = 16\ u.a.)$

$f)$ $\begin{cases} f(x) = 3x^3 - x^2 - 10x \\ g(x) = -x^2 + 2x \end{cases}$ $(R:\ A = 24\ u.a.)$

$g)$ $\begin{cases} y = x^3 - 6x^2 + 8x \\ y = x^2 - 4x \end{cases}$ $(R:\quad A = \frac{71}{6} u.a.)$

II.- Calcule el área de la región entre las gráficas de las curvas $x = 3 - y^2$ **e** $y = x - 1$ **utilizando una vez rectángulos genéricos horizontales, y en otra rectángulos genéricos verticales.** $(R: \frac{9}{2}\ u.a)$

III.- Calcule el área de la región limitada por $y = x^3$ **e** $y = x$**.** $(R: \frac{1}{2}\ \ u.a.)$

IV.- Determine cuál es el área de la región limitada por las parábolas: $y = x^2 \ \wedge\ y^2 = x\ \left(R: \frac{1}{3} u.a.\right)$ **.**

V.- Calcule el área de la región limitada por las gráficas de las siguientes funciones:

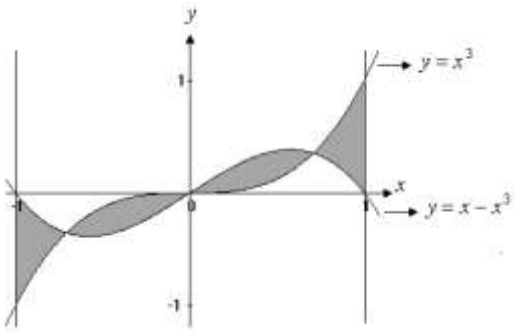
$a)\quad y = \frac{x^2}{3} \ \wedge\ y = 4 - \frac{2x^2}{3}\ \ (rectángulo\ \ vertical)\quad \left(Resp.:\ \frac{32}{3}\ u.a.\right)$

$b)\quad y = x^2 \ \wedge\ y = \frac{x^2}{2} \ \wedge\ y = 2x\ \ (rectángulo\ \ vertical)\quad (Resp.:\ \ 4\ \ u.a.)$

VI.- Compruebe si el área de la región encerrada por las curvas $f(x) = x^3 - x \ \wedge\ g(x) = x - x^2$**, es igual a** $\frac{37}{12}\ u.a.$

<u>Sugerencia</u>: Para hacer la gráfica de $f(x)$**, parábola semicúbica, halle las raíces de la función haciendo** $f(x) = 0$**; luego determine sus puntos máximos y mínimos: obtenga la primera derivada y determine sus raíces. Luego obtenga la segunda derivada y en ella sustituya las raíces de la primera derivada. Si el resultado es positivo, existe un mínimo para** $f(x)$ **en el punto donde esa raíz de la primera derivada es abscisa. Si por el contrario el resultado es negativo, entonces existe un máximo.**

VII.- Verifique que el área de la región entre las curvas $y = x^3 \ \wedge\ y = x - x^3$ **es aproximadamente igual a 0,498 u. a. en el intervalo [-1, 1].**

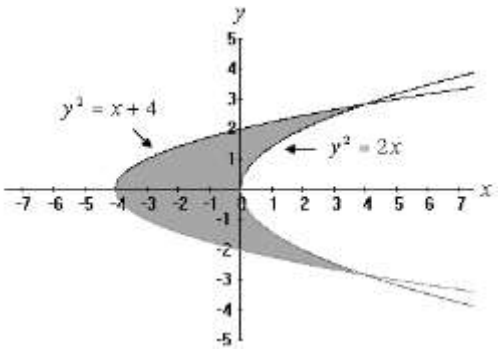


VIII.- Calcule el área de las regiones que se muestran a continuación, utilizando las condiciones indicadas:

$a)\quad y^2 = 2x \ \wedge\ y^2 = x + 4$

Rectángulo genérico vertical

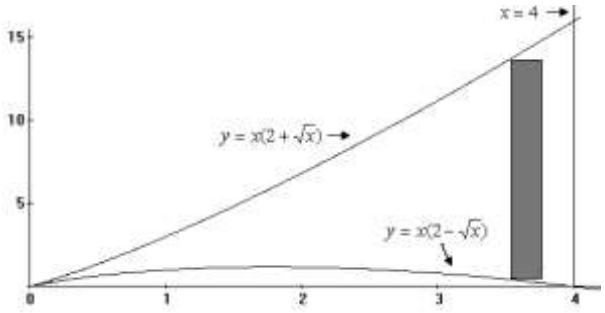
(Resp.: $\frac{32}{3}\sqrt{2}$ **u. a.)**



b) $y = x(2+\sqrt{x}),\ y = x(2-\sqrt{x}),\ x = 4$

Rectángulo genérico vertical

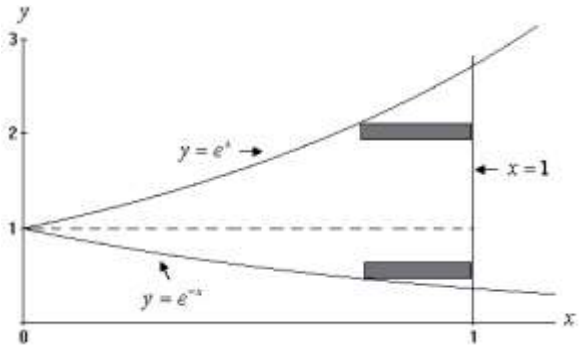
(Resp.: 128/5 u. a.)



c) $y = e^{x},\quad y = e^{-x},\quad x = 1$

Rectángulos genéricos horizontales

(Resp.: $\dfrac{e+1}{e-2}$ **u. a.)**

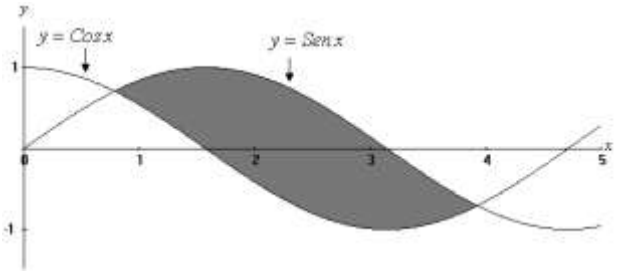


d) $y = Sen\,x,\quad y = Cos\,x$

Hallar el área de la región indicada.

Utilizar rectángulo genérico vertical.

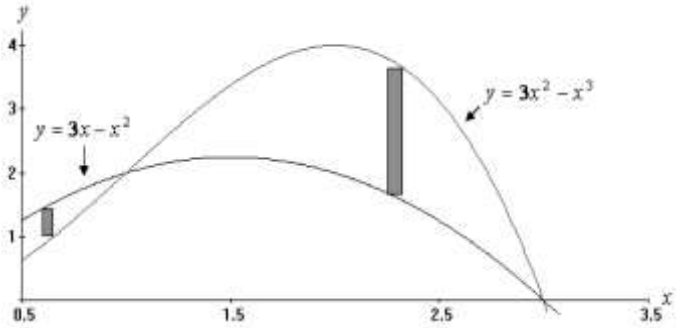
(Resp.: $2\sqrt{2}\,u.a. \approx 2{,}82\,u.a.$**)**



e) $y = 3x - x^{2},\quad y = 3x^{2} - x^{3}$

Rectángulos genéricos verticales.

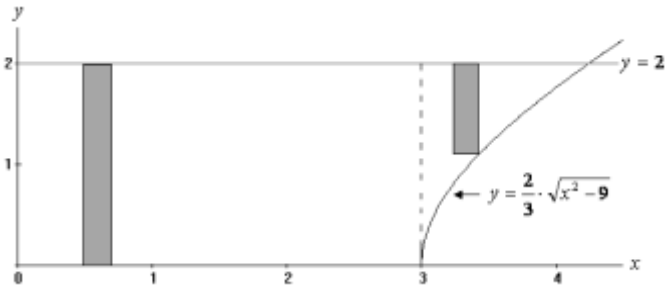
$\left(\text{Resp.:}\dfrac{37}{12}\text{u.a.} \approx 3{,}083\text{u.a}\right)$



f) $\dfrac{x^{2}}{9} - \dfrac{y^{2}}{4} = 1,\ x = 0,\ y = 0,\ y = 2$

Rectángulos genéricos verticales

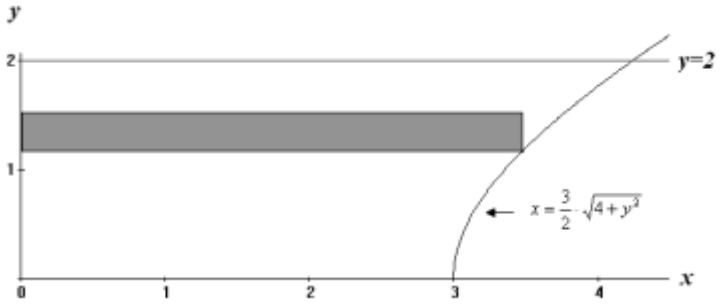
(Resp.: 6,886 u. a.)



$g)\quad \frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=1,\ x=0,\ y=0,\ y=2$

Rectángulo genérico horizontal

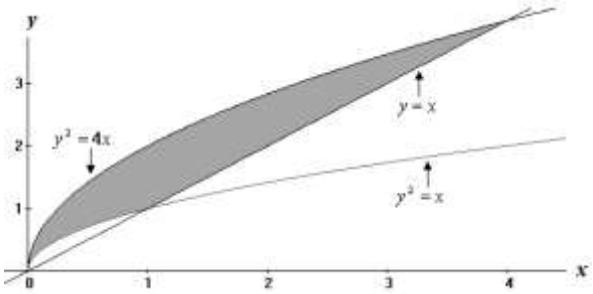
(Resp.: 6,886 u. a.)



$h)\quad y^2=4x,\quad y^2=x,\quad y=x$

Rectángulos genéricos verticales y horizontales.

(Resp.: 2,5 u. a.)



IX.- Calcular el área de las regiones determinadas por las siguientes curvas en el intervalo indicado:

$a)\quad y=x^2,\ y=x,\ [-1,2]$

$b)\quad y=x^3,\ y=x^2,\ [-2,2]$

$c)\quad y=\frac{1}{1+x^2},\ y=1,\ [-1,1]$

$d)\quad y=x^2,\ y=2x^2,\ [-1,3]$

$e)\quad y=x^2-2x+2,\ y=x,\ [0,2]$

$e)\quad y=-(x-1)^2+1,\ y=x,\ [-1,2]$

$f)\quad y=e^x,\ y=e^{-x},\ [0,Ln2]$

$g)\quad y=Lnx,\ y=x,\ [1,3]$

$h)\quad y=xe^x,\ y=x,\ [-1,2]$

$i)\quad y=e^x,\ y=-x^2,\ [-1,2]$

X.- Calcular el área de las regiones entre las siguientes curvas:

$a)\quad x=y^2-2y,\quad x=y-2$

$b)\quad x=y^2+4y+16,\quad x=11y+4$

$c)\quad x=y^2+5y+1,\quad x=2y+1$

$d)\quad x=y^2+4y+1,\quad x=14y-24$

$e)\quad x=y^2+6y+1,\quad x=-2y-6$

$f)\quad y=x^2,\quad y=-x,\quad x=1$

$g)\quad y=x^3,\quad y=x,\quad y=2$

$h)\quad y=e^x,\quad y=2,\quad x=Ln4$

$i)\quad y=Lnx,\quad y=1,\quad x=2e$

$j)\quad y=x^{\frac{2}{3}},\quad y=-x,\quad x=8$

XI.- Asumiendo que $\int Cos^2(u)=\frac{u}{2}+\frac{Sen\ (2u)}{4}+C$ **, calcule el área de cada una de las dos regiones en que la parábola** $y^2=2x$ **divide al círculo** $x^2+y^2=8$**.** **<u>Recuerde</u>: Área del círculo se calcula por la fórmula** $A=\pi\cdot R^2$**.**

Escritos de la Cátedra

PARAMETRIZACIÓN DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN CÁLCULO DE PROBABILIDADES A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA OFIMÁTICA

Autor: Luis Díaz Bayona - **Email:** profludi@gmail.com
Universidad de Carabobo

Luis Díaz Bayona es Licenciado en Educación Mención Matemática, Magíster en Educación Matemática. Docente ordinario en la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo (UC).

RESUMEN

Las herramientas ofimáticas se han utilizado tradicionalmente para desarrollar trabajos de organización cotidiana en actividades administrativas o académicas; sin embargo, la aplicación creativa de éstas depende de las necesidades de los usuarios y de las aplicaciones alternativas que se les pueda dar en contextos diversos. Al respecto, Pérez y Terrón (2004) hacen referencia a la Teoría de la Difusión de la Innovación cuando exponen la aceptación de la tecnología a partir de la interrelación de ésta con las dimensiones sociales y psicológicas del individuo. Sobre la base de los argumentos anteriores se realiza esta investigación cuyo objetivo es proponer la parametrización de la evaluación por competencias en la asignatura Cálculo de Probabilidades a través de una herramienta ofimática en el contexto del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Para ello, se consideró la postura teórica de Tobón (2008), quien afirma que la competencia implica el "saber hacer en el contexto", sentencia que se vincula con los postulados de Montenegro y Pujol (2003). Para el desarrollo del trabajo, se asumió el modelo de una investigación de tipo cuantitativo con la modalidad de Proyecto Factible (UPEL, 2006), a partir de un diseño documental y otro de campo. Se seleccionó una muestra intencional tomando en cuenta las recomendaciones de Arias (2012), que estuvo conformada por cuarenta y cuatro (44) estudiantes cursantes de la asignatura Cálculo de Probabilidades. Se aplicó un cuestionario para evaluar la factibilidad de la propuesta y la pertinencia del desarrollo de un proceso de parametrización de evaluación por competencias en la asignatura. Los resultados del presente estudio arrojaron la valoración objetiva de los procesos de evaluación, la individualización de los instrumentos de evaluación y la realimentación por competencias que reorienta el proceso de aprendizaje del estudiante y permite mejorar en cada uno de los aspectos del contenido o de la práctica ya que la información que se arroja es confiable y objetiva.

Palabras clave: Parametrización, evaluación, competencia, cálculo, ofimática.

COMPETITION ASSESSMENT PARAMETERIZATION IN PROBABILITY CALCULATION THROUGH AN OFFIMATIC TOOL

Author: Luis Díaz Bayona - **Email:** profludi@gmail.com
University of Carabobo

Luis Díaz is Graduate in Mathematical Education Mention, Master in Mathematical Education. Ordinary professor in the Faculty of Sciences of Education, University of Carabobo (UC).

ABSTRACT

Offimatic tools have traditionally been used to develop daily organizational tasks in administrative or academic activities; however, the creative application of these depends on the needs of the users and the alternative applications that can be given in different contexts. In this regard, Pérez and Terrón (2004) refer to the Theory of the Diffusion of Innovation when they expose the acceptance of technology based on the interrelation of this with the social and psychological dimensions of the individual. On the basis of the above arguments, this research is carried out whose objective is to propose the parameterization of the assessment by competences in the subject Calculation of Probabilities through an offimatic tool in the context of the Department of Mathematics and Physics of the Faculty of Sciences of the Education of the University of Carabobo. For this, the theoretical position of Tobón (2008) was considered, who affirms that the competence implies the "know-how in the context", a sentence that is linked to the postulates of Montenegro and Pujol (2003). For the development of the work, the model of a research of quantitative type was assumed with the modality of Project (UPEL, 2006), based on a documentary and a field design. An intentional sample was selected, taking into account the recommendations of Arias (2012), which consisted of 44 students enrolled in the subject Calculation of Probabilities. A questionnaire was applied to evaluate the feasibility of the proposal and the relevance of the development of a parameterization process of evaluation by competences in the subject. The results of the present study yielded the objective evaluation of the evaluation processes, the individualization of the evaluation instruments and the feedback by competencies that reorient the learning process of the student and allows to improve in each one of the aspects of the content or the practice since the information that is thrown is reliable and objective.

Key words: Parameterization, evaluation, competence, calculation, Offimatic.

Introducción.

Cuando se piensa en la promoción de los aprendizajes en contextos formales, inmediatamente se hace referencia a un conjunto de contenidos que se promueven a partir de una serie de estrategias que permitirán al sujeto que aprende internalizar saberes que, posteriormente, aplicará en sus contextos sociales; sin embargo, es necesario preguntarse cómo se asegura el docente de que el estudiante ha consolidado esos saberes y está preparado para aplicarlos a situaciones reales y cotidianas que pueden, en el futuro, formar parte de su vida. La promoción de competencias en el proceso de aprendizaje, permite al docente establecer logros que el estudiante debe alcanzar en función de respuestas observables que darán cuenta de lo que se ha consolidado o requiere refuerzo en el complejo proceso de promoción de los aprendizajes.

Al considerar la realidad anteriormente descrita, el docente debe garantizar una evaluación objetiva y diáfana que permita orientar al estudiante en lo que respecta a los aspectos que deben reforzar, mejorar o redimensionar en el proceso sistemático de promoción de los aprendizajes.

Visión contextual del problema.

Las competencias son un reflejo de las habilidades cognitivas que tiene un sujeto en diversos ámbitos; esta cuestión ha sido abordada de diversas maneras y un aspecto que se hace evidente es que, en realidad, las competencias son conductas a las cuales les hacemos un tratamiento cualitativo o cuantitativo y de allí se califican. Así ha sido la experiencia en Educación Básica y estas vivencias han llegado a instaurarse en el contexto universitario de manera similar.

Específicamente en el contexto de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE-UC), el tema de la evaluación por competencias se encuentra en proceso de consolidación en los estratos docentes más elementales en el quehacer cotidiano porque, a pesar de los esfuerzos de las autoridades, aún se evidencia necesidad de garantizar las condiciones idóneas para hacer este tipo de evaluación, que exige al docente un conjunto de conocimientos previos y trabajo adicional de planificación, ejecución y realimentación de los procesos con cada uno de los estudiantes que se encuentran bajo su responsabilidad. Este modelo de trabajo exige más que la evaluación tradicional.

Para el caso específico de la asignatura Cálculo de Probabilidades, se aspira que los estudiantes manejen conceptos elementales de estadística descriptiva como elaboración de tablas, cálculo de sumatorias y manejo de la calculadora para hacer este tipo de actividades; sin embargo, en los diagnósticos realizados en esta asignatura, no hay demostración de un dominio de estos conocimientos y en los pocos casos donde se presentan esas evidencias, se ha observado muy bajo nivel. Esto obliga al docente hacer repasos e invertir tiempo de su asignatura para “nivelar” a los estudiantes con la finalidad de hacer el abordaje de los contenidos propios de la asignatura con una base previa y necesaria. Como es de esperarse, el docente no está obligado a hacer este repaso y encomienda a los estudiantes que lo hagan por su cuenta en muchas ocasiones; en este contexto, los estudiantes se enfrentan a una situación desfavorable. También pueden influir factores propios del estudiantado como falta de interés o motivación en su preparación, ya que no todos los factores son responsabilidad del cuerpo profesoral.

En el caso particular de la asignatura Cálculo de Probabilidades, una manera de hacer este refuerzo para la vinculación entre los contenidos de estadística y cálculo de probabilidades se centra en la propuesta de incorporación de la unidad llamada “Curvas de ajuste por mínimos cuadrados”, además de promover en los estudiantes la evaluación por competencias en la que se “parametricen” las actividades, preguntas y respuestas para el logro sobre la base de su número de Cédula de Identidad con la finalidad de generar un instrumento individualizado en el que cada estudiante sea capaz de reconocer sus debilidades y fortalezas en la asignatura.

Por las razones anteriormente expuestas, se ha establecido como objetivo general del presente estudio proponer la parametrización de la evaluación por competencias en la asignatura Cálculo de Probabilidades a través de una herramienta ofimática en el contexto del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Seguidamente, se presenta la relevancia de esta investigación en el contexto educativo del ámbito Universitario.

Relevancia de la investigación

La Parametrización de Evaluaciones por Competencias (PEC) es una estrategia de evaluación concebida para determinar con objetividad los logros de los estudiantes en el tema que se desee evaluar. La base de dicha parametrización se centra en el número de cedula del estudiante, a partir del cual se generarán los “parámetros numéricos” que configuran el ejercicio que se desea resolver, garantizando una personalización de la evaluación para cada estudiante.

Pedagógicamente, esta estrategia ayuda al estudiante a concentrar su esfuerzo de aprender porque lo hace consciente de que no es posible observar el trabajo de otro compañero ya que los números de cédula son diferentes, también lo beneficia en el aspecto que la probabilidad de ser interrumpido mientras realiza la evaluación por otro estudiante que le pida ayuda es casi nula por la naturaleza ya mencionada, se contribuye también a proteger al estudiante aplicado de la "presión de grupo", además el estudiante es informado de sus errores y de cómo se debía responder correctamente en el proceso de realimentación individualizada con el docente, una vez culminado el examen.

Para el docente, esta estrategia de evaluación aporta además de los aspectos ya señalados una visión objetiva de las calificaciones obtenidas por sus estudiantes porque al centrar su corrección en indicadores, los criterios que se deben tomar en cuenta se construyen de la manera más objetiva posible, también le suministra al docente detalles sobre las debilidades y fortalezas que tiene cada estudiante o el grupo completo para dirigir mejor los criterios que se deben considerar en un refuerzo. La PEC intenta promover valores como la responsabilidad, trabajo individual, honestidad, autodisciplina y la perseverancia. Se considera novedosa porque combina la versatilidad de las herramientas ofimáticas en la sistematización de la praxis evaluativa por competencias y el aporte es que promueve el uso de las TIC de manera más activa.

Aspectos epistemológicos.

Desde una perspectiva filosófica, Tobón (2008:23) afirma que la filosofía griega es un escenario fundamental en la construcción del enfoque por competencias, ya que la reflexión se vincula con un modo de pensar problémico en el que interactúan el saber una realidad. El concepto de competencia para el entorno educativo surge gracias a la UNESCO (1998:25), y se define como el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea; es decir, una competencia representa los conocimientos o saberes necesarios para ejecutar una actividad cualquiera. De allí que se desprendan términos como: saber pensar, saber interpretar, saber actuar.

Destacados autores concuerdan en que el proceso de aprendizaje gobernado por competencias, favorece un rendimiento mucho más activo, ya que el estudiante puede autoevaluarse de manera más objetiva. También hace que el estudiante reconozca el proceso que usa para hacer las cosas y mejorarlas. Sobre la base de los argumentos de Pérez (2013: 63) de manera más global este tipo de aprendizaje obliga al docente a identificar lo que necesita el estudiante para resolver situaciones específicas, ésta característica hace notable el hecho que el aprendizaje de una competencia no es lo mismo que el aprendizaje mecánico de contenidos ya que le da más sentido y funcionalidad a lo aprendido.

Dado que no existe una receta que indique cómo enseñar por competencias, al menos sí existe una serie de condiciones generales sobre la forma en la que deben estar configuradas las estrategias que se desean desarrollar, esta situación hace que sea compleja la tarea de conocer el grado de dominio que los estudiantes tienen en el manejo de una competencia, ya que implica partir de situaciones específicas y disponer de medios de evaluación particulares para cada uno de los componentes de la competencia. Al respecto, Montenegro y Pujol (2003:3) exponen que existe una relación entre el conocimiento de la realidad y las posibilidades de transformación social; por ello, es necesario garantizar la calidad de los aprendizajes en áreas específicas. Una forma de medir el logro de competencias en el contexto de la educación matemática es la de asignar valores a cada rasgo del comportamiento y respuestas que emitan los estudiantes en un espacio de valoración formal de los conocimientos.

De acuerdo con las perspectivas de Balsas, Cuevas, García, Ortega, Peña y Ruano (2011:3) es posible tener una parametrización genérica de todos los tipos de evaluación. En este orden de ideas, se considera, para el desarrollo de este proceso a través de herramientas ofimáticas, la teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos, como marco conceptual propuesto por Pérez y Terrón (2004:1), quienes consideran aspectos sociales que permiten la investigación del sujeto que aprende como base para la planificación de actividades de evaluación de los aprendizajes con el apoyo de las tecnologías.

Aspectos metodológicos

Este trabajo metodológicamente fue desarrollado mediante una investigación cuantitativa, con diseño descriptivo y de campo; la modalidad que se consideró en este caso fue la de Proyecto Factible. De acuerdo con lo expuesto en el Manual de Trabajos de Grado y Maestría y Tesis Doctoral de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006: 7):

> El Proyecto Factible consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

La muestra fue intencionada, de acuerdo con la visión de Arias (2012:35), y se consideraron cuarenta y cuatro (44) sujetos que cursaron la asignatura cálculo de probabilidades en dos turnos dentro del contexto de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Se desarrolló un cuestionario policotómico que permitió desarrollar un diagnóstico previo a la propuesta. Seguidamente, se ofrecen dos de los ítemes más relevantes.

TABLA N° 1

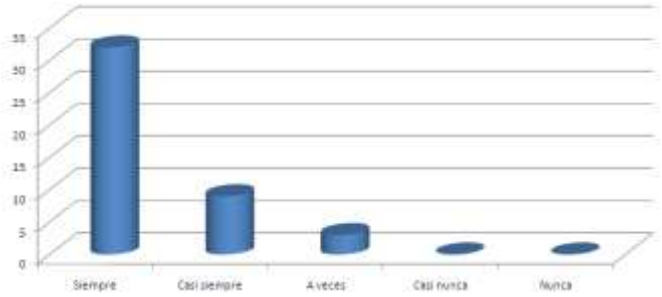
Resultados del Ítem N° 1

Variable: Competencia tecnológica**. Dimensión:** Usos de tecnología para evaluación.

ITEM	Siempre	%	Casi siempre	%	A veces	%	Casi nunca	%	Nunca	%
¿Es pertinente combinar recursos tradicionales con recursos tecnológicos innovadores para promover la evaluación de los aprendizajes?	32	73	9	20	3	7	0	0	0	0

Fuente: Díaz (2017)

FIGURA N° 1
Representación gráfica de los resultados del ítem N° 1



Fuente: Díaz (2017)

El ítem Nº 1, ¿Es pertinente combinar recursos tradicionales con recursos tecnológicos innovadores para promover la evaluación de los aprendizajes?, muestra un gráfico donde se aprecia que un 73% de los encuestados se inclinó por la respuesta *siempre*; esto indica que la mayoría de los estudiantes está de acuerdo con que se implemente durante sus evaluaciones aquellas herramientas, materiales y recursos que apoyados en tecnología se combinen con los recursos tradicionales (pizarra, texto, cuaderno de apuntes, entre otros) para mejorar la evaluación del proceso de aprendizaje de las matemáticas dentro del aula y fuera de ella. Cabe acotar que los instrumentos de evaluación parametrizada se presentan como una herramienta creativa, significativa e innovadora en el contexto del aprendizaje de las matemáticas. Al respecto, Medina (2008), expone que, a través del diseño instruccional, se promueve la planificación de las actividades de aplicación pedagógica de forma tal que se logre plasmar una visión global de todas las etapas que conforman la actividad que desarrollará el docente en su acción didáctica hasta la evaluación del aprendizaje. En el ítem N° 2, se explora la factibilidad de utilización del material educativo que se pretende desarrollar. Por ello, se indaga si los estudiantes encuestados utilizarían el producto que se propone por medio de esta investigación.

TABLA N° 2

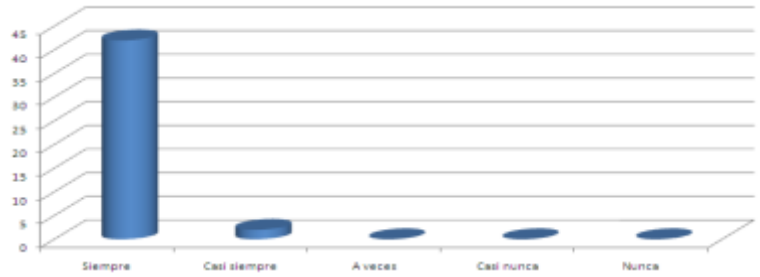
Resultados del Ítem N° 2

Variable: Competencia tecnológica**. Dimensión:** Disposición al uso de herramientas ofimáticas

ITEM	Siempre	%	Casi siempre	%	A veces	%	Casi nunca	%	Nunca	%
¿Si tuviera acceso a un instrumento de evaluación computarizado sobre temas de cálculo de probabilidades, lo utilizaría?	42	95	2	5	0	0	0	0	0	0

Fuente: Díaz (2017)

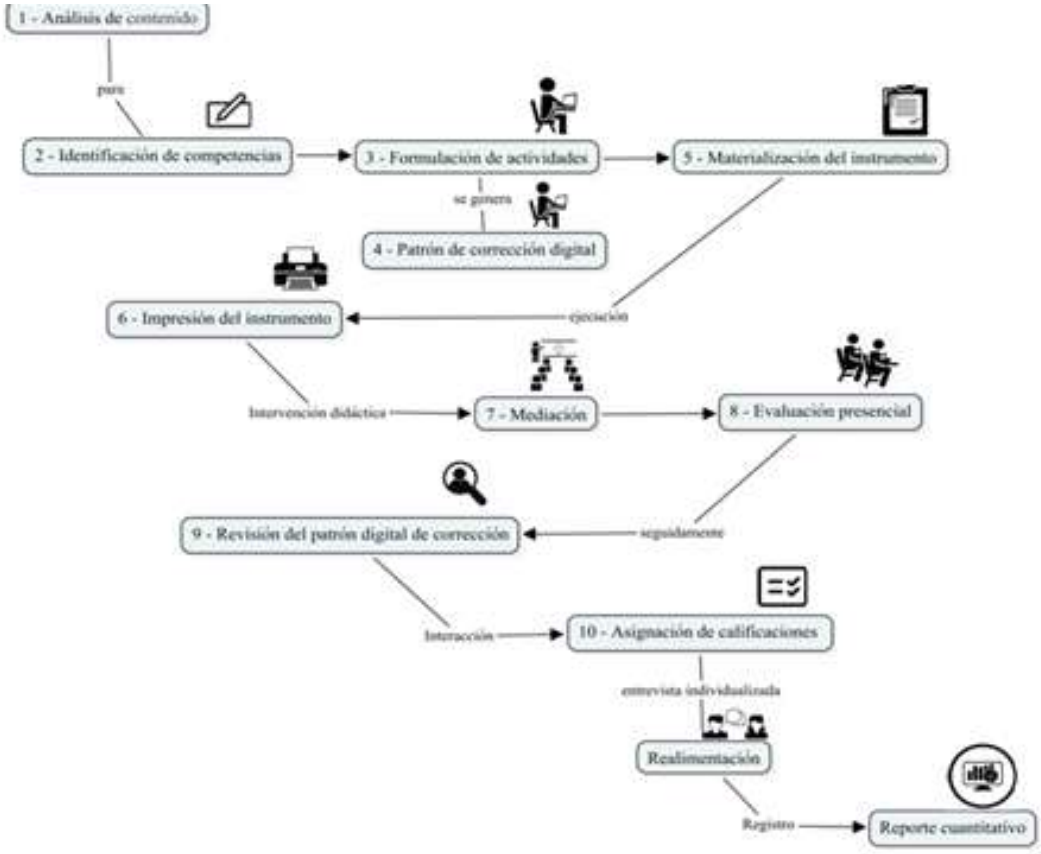
FIGURA N° 2
Representación gráfica de los resultados del ítem N° 2



Fuente: Díaz (2017)

En relación con ítem N° 2, ¿Si tuviera acceso a un instrumento de evaluación computarizado sobre temas de cálculo de probabilidades, lo utilizaría?, se observa en el gráfico que un 95% de los estudiantes entrevistados se inclinó por la opción *siempre*, aseverando de esta manera que la existencia y aplicación de un instrumento computarizado relacionado con el área de matemática. Seguidamente, se describe el proceso de parametrización de evaluación por competencias en cálculo de probabilidades a través de una herramienta ofimática.

FIGURA N° 1



Fuente: Díaz (2017)

Reflexiones en tránsito

Esta estrategia de evaluación se puede implementar tanto para asignaturas de naturaleza práctica o numérica como matemática, física, química, lógica, geometría, álgebra, entre otras; como para asignaturas de corte no numérico o teóricas como castellano, inglés, biología, historia, geografía o filosofía. Los estilos de esta estrategia de evaluación se adaptan a la asignatura en particular y a las competencias o indicadores que el docente que administra dicha asignatura considere pertinentes. Para la ejecución de esta estrategia de evaluación, se requiere el uso de dos herramientas ofimáticas: un procesador de texto (en nuestro caso MS Word) y una hoja de cálculo (en nuestro caso MS Excel), el procesador de texto se usa para elaborar el instrumento que va a responder el estudiante y la hoja de cálculo se usa para elaborar el patrón de corrección del instrumento aplicado, otra de las funciones que tiene el patrón de corrección es llevar un registro detallado de los resultados de la evaluación tanto para cada estudiante como para la sección o grupo evaluado.

Referencias

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.* Caracas, Venezuela: Editorial Episteme. Sexta Edición.

Balsas, J.; Cuevas, J.; García, L.; Ortega, J.; Peña, M. y Ruano, I. (2011). *Estudio y parametrización de pruebas de evaluación para su implementación en docencia virtual.* Colombia: Congreso Internacional de Innovación docente. Universidad Politécnica de Cartagena.

Medina, E. (2008). *Diseño instruccional del registro formal del lenguaje oral propuesta didáctica para un curso en línea de la asignatura Castellano Instrumental.* Valencia: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo.

Montenegro, M. y Pujol, J. (2003). *Conocimiento situado. Un forcejeo entre el relativismo construccionista y la necesidad de fundamentar la acción.* Brasil: Revista Interamericana de Psicología.

Pérez, E. (2013). *Cómo evaluar aprendizajes por competencias.* Valencia: Dirección de Medios y Publicaciones. Universidad de Carabobo.

Pérez, M. y Terrón, M. (2004). *La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores en la Universidad de Extremadura.* España: Revista Española de Documentación Científica. Volumen 27. N° 3.

Tobón, S. (2008). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

UNESCO (1998). *Conferencia mundial sobre la educación superior en el Siglo XXI. Visión y Acción.* París: Documento de trabajo.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006) *Manual de Trabajo de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: UPEL.

FÍSICOS NOTABLES

Emilio Gino Segrè

Nació el 30 de enero de 1905 en Tívoli, Italia, y murió el 22 de abril de 1989 en Lafayette, California, Estados Unidos.

Ganador en 1959 del Premio Nobel en Física.

Por el descubrimiento del antiprotón

Compartió el premio con Owen Chamberlain.

Fuente: Biografiasyvidas - Wikipedia.

EMILIO GINO SEGRÈ
(1905-1989)

Físico italiano. Hijo de un industrial papelero, estudió en Tívoli y en Roma. Se matriculó en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Roma, pero decidió cambiar los estudios por los de Física junto con su colega E. Majorana, después de conocer a E. Fermi y F. Rasetti. Llevó a cabo investigaciones en espectroscopia en Roma, en Amsterdam con P. Zeeman, y en Hamburgo con O. Stern.

Hacia 1934, con el grupo encabezado por E. Fermi, se dedicó a la Física Nuclear y a la radioactividad inducida por neutrones. Profesor en la Universidad de Palermo, mientras estudiaba los isótopos radioactivos que producía E. O. Lawrence con el ciclotrón de la Universidad de California, descubrió en 1936 el primer elemento químico artificial, el tecnecio.

Obligado a abandonar Italia por las leyes raciales, se estableció en Berkeley, y prosiguió sus experimentos con el ciclotrón hasta descubrir otro elemento artificial, el astato. En 1942 trabajó en Los Álamos, en el laboratorio donde se estaba preparando la bomba atómica. Después de la guerra, regresó a Berkeley e inició investigaciones sobre las partículas elementales con los ciclotrones cada vez más potentes que se estaban construyendo.

En 1955 consiguió descubrir el antiprotón (la antipartícula del protón), confirmando así definitivamente la teoría de Dirac. Por este descubrimiento, Emilio Segrè fue galardonado con el Premio Nobel en 1959, que compartió con O. Chamberlain. Segrè siguió enseñando en Berkeley hasta 1972. En 1974 fue nombrado profesor de Física Nuclear en la Universidad de Roma, y desde 1984, consejero científico del Gobierno italiano.

Escribió, entre otras obras, dos brillantes historias de la Física, *From X-ray to quarks* (1970) y *Personaggi e scoperte della fisica classica* (1983), además de una biografía de E. Fermi y el tratado *Física Nuclear y Experimental*.

EMILIO GINO SEGRÈ

Imágenes obtenidas de:
Google

FÍSICOS NOTABLES

Owen Chamberlain

OWEN CHAMBERLAIN
(1920-2006)

Nació el 10 de julio de 1920 en San Francisco, y murió el 28 de febrero de 2006 en Berkeley; ambas localidades en California, Estados Unidos.

Ganador en 1958 del Premio Nobel en Física.

Por el descubrimiento del antiprotón

Compartió el premio con Emilio Gino Segré.

Fuente: Biografiasyvidas - Wikipedia.

Licenciado en física por la Universidad de Darmouth, trabajó junto a otros célebres investigadores en el Proyecto Manhattan, creado por los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial para el desarrollo de la bomba atómica. Amplió tras ello sus estudios en la Universidad de Chicago, por la que se doctoró en 1949 con una tesis sobre la difracción de los neutrones en medios líquidos, y ejerció la docencia en la Universidad de California desde 1958 hasta su retiro.

Owen Chamberlain se especializó desde un principio en el estudio de las partículas elementales. En colaboración con el físico italiano Emilio Segrè (1905-1989), utilizó el bevatrón (acelerador de protones) construido en Berkeley para demostrar la existencia del antiprotón, que ya había predicho años antes Paul Dirac. En 1956 Chamberlain y Segrè descubrieron el antineutrón, que junto con el positrón, descubierto por Anderson en 1932, permitía la obtención de antimateria. En 1959 Chamberlain y Segrè fueron galardonados con el premio Nobel de física.

OWEN CHAMBERLAIN

Imágenes obtenidas de:
Google

Nath Bose, un bengalí en la corte de la física cuántica

Enviado por José Agustín González "Pepe", vía Facebook.

NATH BOSE (1894-1974)

Con el 'bosón' de Higgs el mundo recordó sin saberlo a Nath Bose.

Satyendra Nath Bose fue un físico hindú especializado en física matemática. Es conocido por su trabajo en mecánica cuántica en los principios de los años 1920, que establece las bases para la Estadística de Bose-Einstein y la teoría de Condensado de Bose-Einstein. Nació el 1º de enero de 1894 y falleció el 4 de febrero de 1974; ambos momentos en Calcuta, India. Fue un genio autodidacta. Sorprendió con sus ideas a los más grandes físicos teóricos como Einstein, Bohr y Schrödinger, a pesar de trabajar solo desde la India. Su trabajo inspiró a muchos Nobel, aunque él nunca ganó este premio.

El físico **Satyendra Nath Bose** logró colarse en el firmamento de grandes investigadores como Einstein, Bohr y Schrödinger, gracias a su talento y a pesar de trabajar desde India, lejos de las grandes capitales europeas de la ciencia.

Marie Curie no paraba de hablar. Le explicaba que, tiempo antes, había tenido otro colaborador de India y que aquella experiencia había resultado muy poco fructífera porque ese físico en prácticas no dominaba el francés. "Necesitarás pasar al menos cuatro meses estudiando francés si quieres entrar en mi laboratorio", le explicó Curie en una conversación en inglés. Satyendra Nath Bose asentía con la cabeza, sin atreverse a interrumpir a la legendaria investigadora, que por entonces era todo un mito (ya había recogido dos premios Nobel). La entrevista fue un desastre. Bose, que había acudido a Europa desde la Universidad de Dhaka para empaparse de lo mejor que se estaba haciendo en aquella época dorada de la física, no osó callar a Curie aunque fuera un instante para decirle que él hablaba francés a la perfección tras haberlo estudiado durante diez años.

SATYENDRA NATH BOSE FOTOGRAFIADO EN SU PERIPLO PARISINO, EN 1925.
CRÉDITO: AUTOR DESCONOCIDO (EN DOMINIO PÚBLICO).

Aquel examen calamitoso sucedió en 1924 en París, hace ya 90 años. En esos días pudo conocer a algunos de los físicos y matemáticos más brillantes de la historia, como **Max Born, Louis-Victor de Broglie, Paul Langevin y Albert Einstein,** y de la mano de este, a **Niels Bohr, a Werner Heisenberg y a Erwin Schrödinger.** Mucho tiempo después, en 1972, un periodista que entrevistó a Bose señalaba que, incluso entonces, cuando el físico ya formaba parte de la Royal Society de Londres, "seguía sintiéndose terriblemente intimidado por los europeos".

Estas anécdotas sirven para ilustrar la humildad de uno de los físicos más infravalorados popularmente de la historia. Sin embargo, nunca como ahora su nombre ha estado en boca de tanta gente: **cientos de millones de personas le nombraban sin saberlo al hablar del bosón de Higgs.** El apellido se lo puso el Nobel de Física Peter Higgs pero el nombre, bosón, fue acuñado por el también Nobel Paul Dirac para reconocer la trascendental aportación de Bose, ese tímido indio que nunca se sintió cómodo entre europeos.

Este gran logro de Bose estuvo a punto de no llegar a conocerse. A finales de 1923, el bengalí envió su trabajo sobre física de partículas a la revista británica *Philosophical Magazine*, una publicación de referencia en la que se habían publicado, por ejemplo, algunas de las grandes ideas de Niels Bohr. Seis meses después, los editores le comunicaban que habían rechazado su publicación. Por una vez, Bose se atrevió a dar un puñetazo en la mesa de la historia de la física y mandó su trabajo directamente a Albert Einstein; por aquel entonces, Einstein no era solamente el físico más conocido, era también una de las personalidades más afamadas del planeta. Eso sí, le escribió con decisión pero con suma modestia.

"Respetado Señor, me he atrevido a enviarle el artículo adjunto para su lectura y opinión. Estoy ansioso por saber lo que piensa de él", arrancaba la misiva, acompañada de su estudio de apenas cuatro páginas. "No sé suficiente alemán para traducir el documento. Si cree que vale la pena, le agradecería que usted disponga su publicación en el *Zeitschrift für Physik*. Aunque soy un completo desconocido para usted, no siento ninguna vacilación en hacer tal petición". No era la primera vez que le escribía; unos años antes, le había pedido permiso para traducir y publicar en India sus principales trabajos.

Einstein no sólo tradujo, sino que hizo suyo el trabajo de Bose, con el que colaboró para desarrollar las ideas que el talento del bengalí dejaban entrever en sus métodos estadísticos. Hoy en día, este tipo de teletrabajo entre investigadores es de lo más común, pero conviene recordar que en 1924 y 1925 no había ni documentos en la nube, ni videochats, ni siquiera la posibilidad de comunicarse de forma inmediata vía email. Sin embargo, el trabajo prosperó dando lugar a la descripción de un nuevo estado de la materia, denominado condensado Bose-Einstein (BEC, en sus siglas inglesas).

En este punto, sale a relucir otro llamativo paralelismo con Higgs: las ideas del británico se probaron ciertas gracias al LHC casi medio siglo después de que las teorizara, lo que le valió el Premio Nobel de Física, compartido con sus descubridores del CERN. El trabajo de Bose, una concentración de partículas en un espacio compacto a temperaturas ultrabajas, formando una especie de superpartícula, se logró reproducir en 1995, 70 años después de que el bengalí lo describiera. En 2001, Eric Cornell, Wolfgang Ketterle y Carl Wieman, se hacían con el Nobel por probar que Bose estaba, como Higgs, en lo cierto. Pero el de Calcuta llevaba muerto varios lustros.

La publicación de su trabajo junto a Einstein se convirtió en un salvoconducto para Bose; las autoridades desbloquearon su petición para poder acudir durante dos años a Europa, a París y Berlín, a los lugares en los que cada día se escribía una nueva página de la historia de la física moderna. "Todo el mundo (todos los físicos) en Berlín parece bastante emocionado por la forma en que las cosas han evolucionado en la física", escribía Bose desde la capital alemana a un amigo. "Todo el mundo está muy desconcertado y muy pronto veremos un nuevo debate sobre el estudio de Schrödinger. Einstein parece muy entusiasmado con él. El otro día, viniendo del coloquio, nos lo encontramos saltando en nuestro mismo vagón, y en seguida se puso a hablar con entusiasmo sobre lo que acabábamos de escuchar. Él admite que parece un asunto tremendo, teniendo en cuenta la gran cantidad de cosas que estas nuevas teorías correlacionan y explican, pero también está muy preocupado. Todos estábamos en silencio y él habló casi todo el tiempo, inconsciente del interés y la excitación que estaba despertando en la mente de los demás pasajeros".

Pero en lugar de quedarse en el Viejo Continente a disfrutar de este entorno tan apasionante, Bose regresó a India, a las universidades de Dhaka y Calcuta, a ejercer la docencia y a tratar de mejorar un país tan joven como milenario, tan grande como pobre. Reconocido como uno de los padres de la patria, amigo de Nehru, desempeñó un papel crucial en el desarrollo de la educación en India, especialmente para las mujeres, y el acceso a la cultura. Sus fórmulas, la estadística Bose-Einstein, pusieron los cimientos para que muchos otros físicos se alzaran con el Nobel a lo largo del siglo XX. Y sin embargo, cuando le preguntaron si no echaba de menos ese galardón, contestó: "Tengo todo el reconocimiento que merezco". Tenía un gran talento para la física, pero prefería estar delante de la pizarra enseñando a sus alumnos, tocando el esraj y la flauta, de tertulia con sus amigos, disfrutando de la gastronomía.

La vocación de Bose fue la de alentar a su pueblo en su lucha por el conocimiento y la libertad, contra la ignorancia y el odio, creando una India libre e ilustrada, lo que le convirtió en una figura legendaria en su país, casi tan conocido como Tagore o Gandhi. Cuando el físico bengalí murió en febrero de 1974, medio siglo después de su mayor descubrimiento, varios cientos de miles de personas llenaron las calles de Calcuta en el cortejo fúnebre. La mayoría de los asistentes no sabían nada acerca de la estadística de Bose-Einstein y nunca habían oído hablar de los bosones, pero le ofrecían su reconocimiento sincero.

QUÍMICOS DESTACADOS

Melvin Calvin

Nació el 8 de abril de 1911 en Saint Paul, Minnesota; y murió el 8 de enero de 1997 en Berkeley, California; ambas localidades en Estados Unidos

Ganador del Premio Nobel en Química en 1961.

Por sus descubrimientos acerca del proceso metabólico de la fotosíntesis, concretamente, por la forma en que las plantas consiguen la asimilación fotoquímica del carbono.

FUENTES: Biografiasyvidas - Wikipedia

MELVIN CALVIN (1911-1997)

De padres inmigrantes rusos, Calvin estudió en el Michigan College of Mining and Technology, donde en 1931 obtuvo su licenciatura en Química, y en 1935 se doctoró por la Universidad de Minnesota, con un tema de tesis sobre la afinidad electrónica de los halógenos. Sus estudios posdoctorales los comenzó en la Universidad de Manchester, Inglaterra, con una beca Rockefeller; allí trabajó con el profesor Michael Polanyi y se interesó por las metaloporfirinas, como compuestos de coordinación, y por las ftalocianinas, pigmentos de estructura cíclica, cuyos estudios le conducirían posteriormente a descubrir el mecanismo de la fotosíntesis.

En 1937 se incorporó a la Universidad de California y desde 1947 fue profesor de dicha universidad. Además, Calvin siguió trabajando en las propiedades físicas y químicas de ciertos compuestos orgánicos (sobre todo en lo que se refiere a su comportamiento electrónico, fotoeléctrico y fotoquímico) en el Lawrence Radiation Laboratory; allí escribió la obra *The Color of Organic Substances*, junto al profesor G. N. Lewis, y posteriormente *The Theory of Organic Chemistry* con el profesor G. E. K. Branch. En 1946 ya había tomado las riendas del grupo y se convirtió en Director del Departamento de Química Bioorgánica.

El interés de Calvin por el comportamiento de las moléculas orgánicas y el comportamiento catalítico de los compuestos de coordinación, unido a la utilización del carbono-14 como isótopo radioactivo (un método que él mismo ideó), abrió las puertas a la exploración de cómo se producía la reducción fotosintética del dióxido de carbono, una parte fundamental del proceso de fotosíntesis que constituye un ciclo de reacciones y que se conoce hoy día como el ciclo de Calvin.

La utilización del carbono-14 supuso una revolución en los estudios bioquímicos de la mitad del siglo XX, y Calvin y su equipo lo emplearon para identificar las reacciones y los productos de la ruta fotosintética. Para ello, Melvin Calvin y su equipo de trabajo utilizaron un alga verde unicelular, la *Chlorella pyrenoidosa*, y en diversas etapas del crecimiento celular midieron las minúsculas cantidades de compuestos radiactivos presentes; esos compuesto eran separados por cromatografía sobre papel y eran identificados por autorradiografía, con el carbono-14 como trazador.

Identificó así la mayoría de las reacciones implicadas en los pasos intermedios de la fotosíntesis. El primer compuesto estable aislado en el proceso fue el 3-fosfoglicerato, de tres átomos de carbono, y posteriormente le siguieron moléculas más grandes como la glucosa-6-fosfato. Cabe destacar también las aplicaciones derivadas del trabajo de Calvin en otros campos de la ciencia, por ejemplo, en las energías renovables como recurso natural, en el estudio del origen de la vida o en el estudio de materiales fotoeléctricos.

MELVIN CALVIN

Imágenes obtenidas de:

Google

Darwin: La evolución de una teoría

Por: FRANCISCO DOMÉNECH - @fucolin - para Ventana al Conocimiento
Elaborado por Materia para OpenMind

RETRATO DE CHARLES DARWIN EN 1881. CRÉDITO IMAGEN: ELLIOTT AND FRY.

Desde que en 1859 el naturalista inglés Charles Darwin (1809–1882) publicó *El origen de las especies* ha sido atacado con dureza y ridiculizado en caricaturas con cuerpo de simio. Él nunca dijo que el hombre descendiese del mono y ni siquiera se inventó la evolución.

Lo que Darwin hizo fue construir toda una teoría con esa idea, que flotaba en el ambiente científico desde un siglo antes, cuando Linneo empezó a clasificar las especies por sus semejanzas y le quedó un esquema con muchas ramas que salían de unos pocos troncos. No podía ser casualidad. Al ver esa especie de árbol genealógico parecía que las especies estaban emparentadas y habían evolucionado a partir de antepasados comunes. Aquello inspiró a un tal Erasmus Darwin para escribir un poema que anticipaba la evolución biológica y, mucho más tarde, su joven nieto Charles lo vio clarísimo tras dar la vuelta al mundo a bordo del *Beagle*.

Charles Darwin hizo escala en las islas Galápagos y allí encontró muchas pistas. La principal fue que descubrió varias especies de un pajarillo, el sinsonte, con ligeras diferencias entre ellas, entre otras cosas en el pico. ¿Por qué? Otra pista la encontró leyendo al economista Malthus, que al empezar la Revolución Industrial y los problemas de superpoblación en las ciudades pensó que nacían muchas más personas de las que podían sobrevivir, por falta de alimentos y espacio.

LA COMPETICIÓN POR SOBREVIVIR.

Darwin aplicó esa idea a la naturaleza: las criaturas se multiplican y, en una competición por sobrevivir y reproducirse, salen adelante los que mejor se adaptan, los que nacen con alguna ventaja, como un pico algo más duro. Sus hijos lo heredan y poco a poco se hace más común y se convierte en un pico robusto con el que unos sinsontes se especializan en triturar semillas. Y siguen prosperando y cambiando durante miles de generaciones hasta ser una especie distinta, que ya no se puede aparear con el sinsonte primitivo ni con otro que se ha especializado en comer insectos.

Había descubierto el motor de la evolución, la selección natural, agitando un cóctel de ideas que estaban al alcance de muchas personas. Así que mientras Darwin dejó evolucionar su teoría más de veinte años, Alfred Wallace llegó a la misma conclusión con un solo golpe de intuición, aunque a Darwin se le reconoce la primicia y su esfuerzo por reunir pruebas y analizar pros y contras con todo cuidado.

LA TEORÍA DE DARWIN SIGUE PROSPERANDO.

Aun así, cometió algunos errores y precisamente lo que nunca explicó fue el origen de las especies: no llegó a entender qué es lo que mueve el motor de la evolución, en general lentísimo. Hoy sabemos que la causa son las mutaciones genéticas, conocemos casos de evolución a cámara rápida, como el de las bacterias que en pocos años se vuelven resistentes a los antibióticos, y además los genomas nos confirman los parentescos entre especies.

Gracias a esas nuevas pruebas la teoría de Darwin sigue prosperando. Nació con muchas ventajas sobre las explicaciones no científicas, que son sólo hipótesis imposibles de demostrar. Como en una selección natural, en la ciencia las ideas van, vienen y, al final, sobreviven las que mejor se adaptan a la realidad. En 2017 una encuesta en EE. UU. indicaba que un 38% de los adultos sigue creyendo que Dios creó al hombre tal y como es hace unos 10.000 años, el menor porcentaje desde que los estudios de opinión pública comenzaron a hacer esta pregunta con regularidad.

Edwin Hubble, el hombre detrás del telescopio

Por: JAVIER YANES - @yanes68 - para Ventana al Conocimiento
TOMADO DE: Materia

RETRATO DE EDWIN HUBBLE EN 1931.
CRÉDITO FOTO: JOHAN HAGEMEYER.

Nació el 20 de noviembre de 1889 en Marshfield, Misuri, y falleció el 28 de septiembre de 1953, en San Marino, California; ambas localidades en Estados Unidos

La palabra ha quedado tan ligada al telescopio espacial que para el gran público el nombre de Hubble no designa a una persona, sino a una nave, como *Titanic* o *Enterprise*. Sin embargo, cualquiera puede imaginar que algo grande debió hacer en vida quien fue elegido para prestar su nombre a un gran logro de la ciencia espacial. Y así es; pero lo curioso es que la valoración de la figura de Hubble ha sido discutida, llegando a ponerse en tela de juicio su honestidad.

El destino de **Edwin Powell Hubble** era seguir los pasos de su padre en la carrera de leyes. Como hijo obediente de una familia tradicional del Medio Oeste, estudió derecho. Pero según su biografía *Edwin Hubble: Mariner of the Nebulae* de Gale E. Christianson (University of Chicago Press, 1996), su pasión era el firmamento; a los ocho años miró por primera vez por un telescopio construido por su abuelo materno, mientras que con su abuelo paterno compartió charlas sobre los canales de Marte descritos por Percival Lowell.

DE ESTUDIAR LEYES A LA LEY DE HUBBLE.

El giro en la trayectoria profesional de Hubble se produjo en **1913**. Con la muerte de su padre, regresó a casa desde Oxford, donde estudiaba leyes. Cuatro años después se doctoraba en astronomía. Claro que tal vez su padre habría quedado satisfecho sabiendo que, irónicamente, su hijo que abandonó la carrera legal ha pasado a la historia gracias a algo llamado Ley de Hubble.

Hasta la época de Hubble, la idea más aceptada por los astrónomos era que todo lo observable en el cielo pertenecía a la Vía Láctea, incluyendo lo que entonces se llamaban "nebulosas espirales". Pero en el Observatorio Lowell, fundado por el campeón de los canales marcianos, un astrónomo llamado Vesto Slipher había descubierto que la luz de muchas de estas nebulosas estaba desplazada hacia el color rojo, sugiriendo que se alejaban a grandes velocidades.

Desde el Observatorio californiano de **Mount Wilson**, donde ejercería hasta su fallecimiento en 1953, **Hubble combinó los datos de Slipher con sus propias mediciones de las distancias a algunas de esas nebulosas**, llegando a la conclusión de que estaban demasiado lejos como para pertenecer a la Vía Láctea: eran galaxias independientes. La relación entre distancias y corrimientos al rojo era casi lineal dentro de un rango de distancias; esto es lo que hoy se conoce como **Ley de Hubble.**

UNA EXPLICACIÓN PARA EL BIG BANG.

El hallazgo de Hubble fue fundamental para entender la expansión del universo y para desarrollar el modelo cosmológico del Big Bang. Por este motivo al astrónomo se le recuerda hoy como "el hombre que descubrió el cosmos", y en 1983 se le consideró merecedor de prestar su nombre al ***Large Space Telescope*, o Gran Telescopio Espacial.** Hubble no recibió el Nobel porque los estatutos del premio no incluían la astronomía entre las disciplinas de la categoría de Física, algo que cambiaría poco después de su muerte.

EL TELESCOPIO ESPACIAL DE HUBBLE INICIA SU SEPARACIÓN DEL TRANSBORDADOR DISCOVERY PARA COMENZAR LA MISIÓN SM2. CRÉDITO IMAGEN: NASA.

Por todo ello, a veces se retrata a Hubble como **el hombre que descubrió la expansión del universo.** Y sin embargo, lo cierto es que Hubble no creía en este fenómeno. En su estudio fundamental, publicado en 1929 en la revista *PNAS*, establecía la relación entre velocidades y distancias galácticas, pero todavía en 1942 escribía que el corrimiento al rojo podía deberse a "algún principio natural no reconocido hasta ahora".

De hecho, cuando Hubble supo que un astrónomo y sacerdote belga llamado Georges Lemaître había llegado a las mismas conclusiones y había propuesto una expansión del universo, se mantuvo escéptico. **Lemaître se basaba en una solución a las ecuaciones de la relatividad general de Einstein propuesta por el ruso Alexander Friedmann.** Pero la expansión chocaba con la visión del propio Einstein, que creía en un universo estático. Finalmente, Lemaître estaba en lo cierto, y Einstein se vio obligado a rectificar. La idea del "huevo cósmico" del belga derivaría en lo que hoy conocemos como Big Bang.

ACUSADO DE CENSURAR A LEMAÎTRE.

Pero se da la circunstancia de que Lemaître publicó su estudio en una revista belga en 1927, dos años antes que Hubble. En 2011, el astrónomo Sidney van den Bergh averiguó que la traducción inglesa del estudio original de Lemaître, publicada en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* en 1931, apareció incompleta; faltaban los párrafos en los que el belga definía su propia versión de la Ley de Hubble y su constante asociada.

La extraña omisión fue objeto de un encendido debate, en el que **llegó a sugerirse que el propio Hubble conspiró para censurar la traducción.** Finalmente, el astrofísico Mario Livio descubrió en una carta de Lemaître la demostración de que fue el propio sacerdote quien editó su manuscrito para la versión inglesa, eliminando cálculos tentativos que Hubble ya había refinado para entonces. "Lemaître no estaba en absoluto obsesionado con establecer la prioridad de su descubrimiento original", escribía Livio.

La memoria de Hubble ha salido airosa. Pero el episodio ha servido para destacar que la valoración de su contribución no debe eclipsar la de otros. El estadounidense debe compartir los honores históricos con un modesto cura belga que, a diferencia de él, nunca contrató a un agente publicitario para promover su propia candidatura al Nobel.

Eratóstenes: Midiendo lo imposible

Por: DAVID MARTÍN DE DIEGO y **ÁGATA TIM**
Elaborado por Materia para OpenMind

ERATÓSTENES ENSEÑANDO EN ALEJANDRÍA. UNA PINTURA DE BERNARDO STROZZI.
FUENTE IMAGEN: MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE MONTRÉAL.

Unos 1700 años antes de que Elcano comprobara que la Tierra es redonda dando una vuelta al mundo en barco, un sabio griego ya se había adelantado casi sin salir de casa. Solo con su ingenio, y con sencillas matemáticas, logró demostrarlo e incluso calcular el tamaño de nuestro planeta con una precisión asombrosa.

Unos 1700 años antes de la famosa expedición de Magallanes y Elcano, que tardó más de tres años en circunnavegar la **Tierra para constatar que no es plana, sino redonda, el sabio griego** Eratóstenes **logró hacer esa misma comprobación** y además estimar su diámetro con un sencillo razonamiento matemático y con una precisión sorprendente. La potencia de las matemáticas desarrolladas por los griegos clásicos fue la clave para realizar esta hazaña y conseguir medir lo imposible.

Eratóstenes nació en Cirene, ciudad ubicada en la actual Libia, hacia el 276 a. C. y en el año 236 a. C se convirtió en **director de la prestigiosa Biblioteca de Alejandría**. Hizo aportaciones en ámbitos tan aparentemente dispares como la poesía, la filosofía, las matemáticas, la astronomía, la historia o la geografía, entre otras. Como matemático es muy conocido por la llamada criba de Eratóstenes, que permite aislar y determinar todos los números primos hasta cierto número natural dado y que se sigue empleando hoy en día

Además, supo aplicar conocimientos matemáticos básicos, como el cálculo de la longitud de un arco de circunferencia —que ahora se estudia en Secundaria— para aproximar de forma muy precisa el radio de la Tierra, solo con instrumentos rudimentarios. En concreto, **Eratóstenes observó la sombra que producían los rayos del Sol durante en el solsticio de verano** en dos lugares suficientemente alejados uno del otro: Siena (actualmente la ciudad egipcia de Asuán) y Alejandría, situada al norte de Siena siguiendo el mismo meridiano.

En el mediodía solar de ese día, en un profundo pozo de Siena se podía ver por un brevísimo instante el reflejo del agua contenida, lo que mostraba que **los rayos caían perpendicularmente**. Esto es así en el momento del solsticio de verano y en el trópico de Cáncer —en ese paralelo terrestre ubicó Eratóstenes a Siena—. Sin embargo, en el mismo momento, en Alejandría —situada unos 7 grados más al norte— incidían de forma ligeramente transversal, ya que los obeliscos o un simple bastón clavado en el suelo proyectaban una pequeña pero perceptible sombra. Esta ya es de por sí es una **prueba sencilla de que la Tierra no puede ser plana**, ya que si lo fuese, también en Alejandría, a esa misma hora, los rayos tendrían que haber caído perpendicularmente y no dar ninguna sombra.

Una sencilla regla de tres.

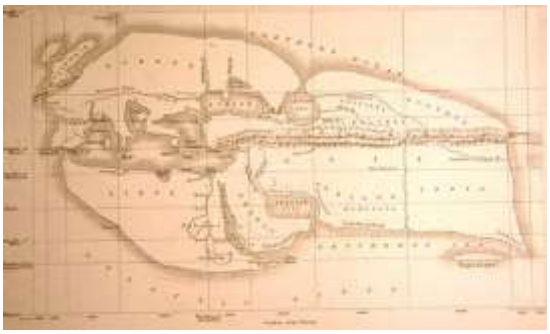
Eratóstenes partía de un modelo de tierra redonda, con forma de esfera, por lo que sabía que la curvatura de la Tierra provocaría ese efecto. Ideó un método para calcular el diámetro de la esfera con solo dos datos: **el ángulo de incidencia del sol en Alejandría en el solsticio de verano** (que es el mismo que la sección de circunferencia que definen las dos ciudades) **y la distancia entre ellas.** De esta manera, con una sencilla regla de tres podría calcular la longitud de la circunferencia de la Tierra. Si el ángulo de incidencia da lugar a una longitud de arco de circunferencia igual a la distancia entre Alejandría y Siena, entonces a 360 grados (los de la circunferencia completa) le corresponde la longitud total.

Para calcular el ángulo de incidencia de los rayos del sol en Alejandría en el solsticio de verano tuvo que emplear nociones de trigonometría, que ya eran conocidas por los matemáticos griegos, aunque usando métodos muy diferentes a los de ahora. En la terminología actual, ese ángulo de incidencia es el valor de la Arco tangente de la división entre la sombra de un objeto y su altura. **Eratóstenes obtuvo el valor cercano a 7,2 grados.**

Para terminar su cálculo necesitaba una estimación suficientemente precisa de la distancia entre las dos ciudades. La leyenda cuenta que Eratóstenes sabía que un camello tardaba cincuenta días en llegar de una ciudad a otra, recorriendo unos cien estadios por día, así que estimó la distancia en unos cinco mil estadios. La precisión de su cálculo es una incógnita, pues el estadio no es una unidad de medida con un valor claro. Pero si consideramos como medida de un estadio la correspondiente al estadio egipcio (157,50 metros), se obtendría una distancia aproximada de 787,5 km. Sustituyendo estos valores en la regla de tres anterior **se obtiene una longitud de circunferencia de 39.375 km**. Esto supone una excelente aproximación del valor auténtico, que son unos 40.075 km en el Ecuador.

Un modelo acertado de la Tierra.

Eratóstenes tenía un modelo de la Tierra y el sistema solar bastante acertado, aunque hizo una serie de asunciones que no son del todo exactas (**la Tierra no es una esfera, Siena no está justo en el trópico de Cáncer**…). Con este mismo método y medios actuales se obtienen datos extremadamente cercanos al auténtico. Este valor se estima hoy usando satélites y sistemas de geolocalización. Estas precisas medidas permiten detectar hasta pequeñas modificaciones (de centímetros) en la superficie de la Tierra.



EL MAPA DEL MUNDO CONOCIDO SEGÚN ERATÓSTENES.
FUENTE IMAGEN: *WIKIMEDIA.*

Sin embargo, muchos siglos antes, **sin apenas tecnologías, usando el ingenio y las matemáticas desarrolladas por sus antecesores** (Pitágoras, Arquímedes, Euclides, Tales de Mileto…), otros griegos clásicos realizaron cálculos asombrosos, como calcular la distancia de la Tierra al Sol, predecir eclipses y el movimiento de los planetas conocidos, e incluso proponer que el Sol era el centro del Universo y no la Tierra, como hizo Aristarco de Samos. Con estos avances fueron más allá del conocimiento experimental, basado solo en mediciones directas, a una concepción mucho más ambiciosa del conocimiento científico, que permitía conocer más allá de nuestra propia percepción inmediata.

El fabuloso hallazgo que probó la existencia de los míticos barcos descritos por Heródoto en el siglo V a.C.

BBC MUNDO

En el siglo V a.C. el filósofo e historiador griego Heródoto visitó Egipto y escribió sobre lo que vio allí en su obra "Historia", la primera crónica histórica de la Edad Antigua.

En el segundo de los nueve libros que conforman su obra, Heródoto describió unos enormes barcos de carga que vio navegando por el Nilo.

Contó que los egipcios los llamaban "**baris**" y dedicó 23 líneas de su "Historia" a describir **cómo se construían** estas embarcaciones, que para la época eran completamente revolucionarias.

"Cortan tablas de dos codos de largo y las disponen como ladrillos", describió, en referencia a piezas de unos 100cm.

"Insertan las tablas en espigas fuertes y largas. Cuando han construido su barco de esta manera, tensan las vigas. Hay un timón que pasa a través de dos agujeros en la quilla", explicó.

"El mástil es de acacia y las velas de papiro", detalló.

Sin embargo, **nunca se halló ninguna evidencia arqueológica** de que estas naves de grandes dimensiones existieran y los baris pasaron a considerarse un mito.

2.500 años más tarde, un grupo de arqueólogos ha comprobado que el sabio griego decía la verdad.

El equipo del Instituto Europeo de Arqueología Subacuática halló un barco que se ajusta a la descripción de un bari durante una excavación marina en el lugar donde, se cree, estaba ubicado **el puerto de la antigua ciudad de Thonis-Heracleion**, cerca del delta del Nilo.

BARCO 17

Los restos de la embarcación fueron hallados en 2003, pero en ese momento se lo clasificó simplemente como "barco 17".

Fue un estudio detallado de esos restos lo que permitió que ahora se confirme que se trata del mítico barco descrito por Heródoto.

"**Heródoto tenía razón**. Lo que describió es lo que estamos viendo", señaló al diario británico The Guardian Damian Robinson, director del Centro de arqueología marítima de la Universidad de Oxford, que publicó los resultados de la investigación.

Se estima que el bari hallado data de entre los años 664 y 332 a.C. y es uno de los primeros barcos comerciales de gran escala egipcios hallados en el mundo.

Originalmente **habría medido unos 28 metros** -un tamaño grande para su época- y se cree que podía cargar 150 toneladas.

El barco se conservó "fabulosamente", cuentan los expertos, **gracias a la arcilla del Nilo** que se depositó encima de los restos, preservándolos. Cerca del 70% del casco sobrevivió.

CONFUSO

Robinson contó que hasta ahora la descripción que hizo Heródoto de los baris había causado confusión entre los expertos.

"Es una de esas piezas enigmáticas. Los académicos han estado discutiendo sobre su significado exacto desde que empezamos a pensar en barcos en forma académica", señaló.

En particular, causó confusión el detalle que resaltó el historiador griego sobre las "**largas costillas internas**" de los bari.

"Nadie sabía realmente qué significaba eso... ese tipo de estructura **jamás se había visto arqueológicamente antes**", afirmó.

"Luego descubrimos esta forma de construcción en este barco en particular y es absolutamente lo que Heródoto ha estado diciendo".

ÚNICOS

Los expertos pudieron entender por qué Heródoto había quedado tan fascinado con estos barcos en su época.

"Cuando los tablones se unen para formar el casco (de una embarcación), generalmente se unen mediante juntas de muesca y espiga que sujetan una tabla a la siguiente", explicó Robinson.

"(En el caso de los baris) **tenemos una forma de construcción completamente única**, que no se ve en ningún otro lugar", resaltó.

Alexander Belov, un arqueólogo submarino del Centro para estudios egipcios de la Academia Rusa de Ciencias, -y uno de los que halló el bari- escribió un libro sobre el hallazgo, llamado "Barco 17, un baris de Thonis-Heracleion".

Belov cree que la descripción de Heródoto se ajusta tanto al barco hallado, que **pudo haber sido fabricado en el mismo astillero** que visitó el filósofo e historiador.

El bari -o Barco 17- fue solo uno de **más de 70 embarcaciones** que descubrieron los expertos del Instituto Europeo de Arqueología Subacuática cuando excavaron en la bahía de Abukir, en el mar Mediterráneo, frente a las costas de Egipto.

Los arqueólogos creen que esta embarcación fue usada para trasladar bienes a través del Nilo entre Egipto, Grecia y Persia.

Las 1001 caras del origami

Por: LAURA CHAPARRO - @laura_chaparro

Elaborado por Materia para Open Mind

Prácticamente cualquier estructura en 3D se puede reproducir con un folio. Científicos e ingenieros de todo el mundo estudian los secretos del origami para aplicar esa versatilidad a sus áreas de estudio. La capacidad de doblarse y recuperar la forma resulta útil en campos como la biomedicina o la industria aeroespacial.

Además, la técnica puede aplicarse a estructuras de cualquier tamaño, desde nanorrobots hasta grandes paneles solares de satélites espaciales. El arte de dar caprichosas formas al papel tiene más aplicaciones que la meramente decorativa. Son las 1001 caras del origami.

NANOJAULAS DE PROTEÍNAS.

La principal premisa de esta técnica japonesa es crear figuras con una hoja de papel sin la ayuda de tijeras ni pegamento. El origen de la palabra lo deja claro: "ori" (doblar) y "kami" (papel). Un equipo internacional de investigadores ha seguido esta idea para crear nanojaulas de proteínas con aplicaciones biomédicas.

Como explica Roman Jerala, Director del Departamento de Biología Sintética e Inmunología del Instituto Nacional de Química de Eslovenia y autor principal del trabajo, **su tecnología pliega la cadena polipeptídica** —una cadena de un tipo de moléculas, los péptidos — en diminutas jaulas con formas de poliedro.

LOS EXOESQUELETOS DE ORIGAMI SE PUEDEN SUPERPONER UNO SOBRE OTRO.
CRÉDITO IMAGEN: MIYASHITA ET AL.

"La forma final se define por el orden de los módulos que se auto ensamblan de la manera correcta", señala el bioquímico. Los científicos, cuyo trabajo se publica en la revista *Nature Biotechnology*, diseñaron tetraedros, pirámides rectangulares y prismas triangulares de entre cinco y diez nanómetros de diámetro. Las jaulas se auto ensamblaron correctamente en bacterias, células de mamíferos y ratones vivos, sin causar efectos secundarios no deseados.

Los autores ven un amplio abanico de aplicaciones biomédicas para estas mini estructuras. "Desde la encapsulación de enzimas o fármacos, a la entrega dirigida y la liberación de moléculas, el diseño de vacunas y las máquinas moleculares", resume Jerala. El siguiente paso será **crear figuras que se abran y cierren en respuesta a estímulos externos como la luz o el pH.**

METAMORFOSIS ROBÓTICA.

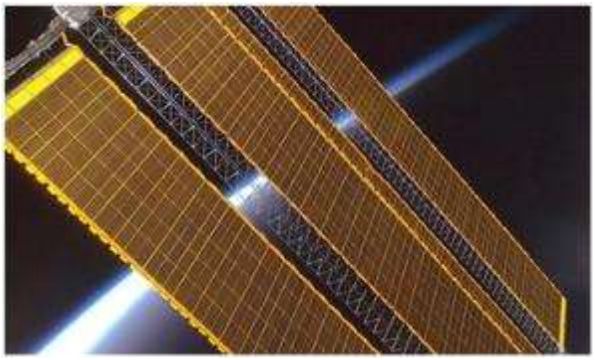
Precisamente los mini robots diseñados por Shuhei Miyashita y su equipo se activan por un estímulo externo: el calor. Como publican en la revista *Science*, han conseguido que un pequeño cubo magnético se transforme en un robot que camina, rueda, flota y se desliza.

"El origami ofrece un gran potencial para convertir una forma 2D a una 3D", indica Miyashita, investigador del grupo de Sistemas Inteligentes y Nanociencia de la Universidad de York (Reino Unido) y responsable del trabajo. El pequeño cubo se desplaza por una superficie magnética hasta situarse sobre una lámina de origami, que lo recubre. A esta capa se le pueden superponer más y el cubo sigue desplazándose. Cuando se sumerge en agua, se desprende de ellas o flota.

Las láminas de origami son de poliéster metalizado aunque en otro trabajo los investigadores usaron la pared del intestino del cerdo por ser biodegradable. Una de sus aplicaciones se centra en el ámbito quirúrgico. **"Estamos desarrollando robots quirúrgicos de origami que pueden ingerirse, cambiar sus capacidades y finalmente, degradarse y digerirse"**, acota Miyashita. Otra utilidad son las operaciones de rescate; los robots podrían llegar y adoptar la forma necesaria donde no llegan los servicios de emergencia humanos.

PAPIROFLEXIA EN EL ESPACIO.

En general, la técnica del origami se limita a doblar láminas de papel finas. ¿Pero qué ocurre si queremos trabajar con materiales mucho más gruesos? Es lo que investiga Zhong You, catedrático de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Oxford (Reino Unido). El ingeniero ha ideado un método innovador para que los paneles gruesos se puedan doblar.



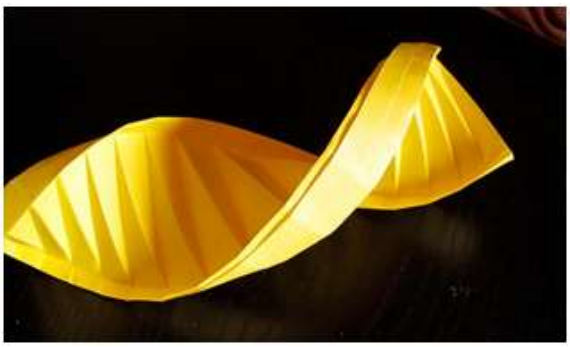
LOS PANELES SOLARES ESPACIALES SON MATERIALES GRUESOS EN LOS QUE EL ORIGAMI PODRÍA SER ÚTIL. CRÉDITO IMAGEN: NASA.

"La ventaja es que la lámina gruesa seguirá la ruta del proceso de plegado de origami diseñado para las hojas finas", declara You, cuyo artículo se publica en la revista *Science*. Con otros métodos, la lámina se vuelve demasiado flexible, doblándose hacia otras formas no deseadas por el diseñador.

Dos ejemplos de materiales gruesos en los que podría utilizarse esta nueva técnica son **los paneles solares y las superficies reflectantes de las antenas de los satélites enviados al espacio.** Para limitar los movimientos del material, los investigadores han utilizado enlaces mecánicos de cuatro, cinco y seis vértices. Con ellos han conseguido uniones 3D que reproducen el movimiento lineal visto en los modelos de origami.

ÚTIL PARA EL UNIVERSO CELULAR.

Observar los procesos biológicos que tienen lugar dentro de las células no es una tarea sencilla. Con la ayuda de moléculas fluorescentes, un equipo de científicos desarrolló hace un par de décadas la microscopía de superresolución, que permite adentrarse en el universo celular con un detalle sin precedentes.



REPRESENTACIÓN DE UN FRAGMENTO DE ADN CON PAPEL. CRÉDITO IMAGEN: DANIELE ADAMI.

La técnica le valió el Nobel de Química de 2014 a sus descubridores y hoy científicos de todo el mundo la utilizan en sus laboratorios. Para mejorar la precisión de la tecnología, un equipo internacional de investigadores ha diseñado un origami de ADN con una estructura de doce hélices combinada con anticuerpos GFP (una proteína verde fluorescente).

Como revela el estudio, publicado en la revista *Nature Methods*, la tecnología sirve para cuantificar el número de copias de proteínas en entornos celulares utilizando la microscopía de superresolución. Los autores esperan que su método se llegue a extender como un sistema de calibración estándar.

Entre la ciencia y la ficción.

Las "casas de los dragones" en Grecia: Un misterio para la arqueología

Tomado de Ufo- Spain Magazine

Aunque existen pocas o nulas pruebas de la existencia de dragones o seres gigantes, alrededor del mundo abundan relatos y construcciones antiguas que aún no poseen ninguna explicación arqueológica concreta.

A estas alturas parece imposible que edificios antiguos tan grandes como las casas de dragones de la isla griega de Eubea no hayan podido ser datados, y que no se sepa prácticamente nada sobre ellas. Las casas de dragones (en griego Drakospita) son 20 grandes edificios repartidos por el sur de la isla de Eubea, la sexta más grande del Mediterráneo, situada frente a la costa oriental de la Grecia continental.

Son construcciones rectangulares a base de enormes piedras, del tipo conocido en la antigüedad como ciclópeo, colocadas unas sobre otras sin ningún tipo de mortero o argamasa. Los espacios entre ellas se rellenan con otras piedras de menor tamaño, y el techo se cubre con placas de piedra igualmente grandes dejando un hueco para la entrada de luz (o para la salida de humo del hogar o la vista de estatuas de deidades en el interior, según las interpretaciones).

Las mejor conservadas son la del Monte Oque, en el extremo sureste de la isla y a unos seis kilómetros al norte de la localidad costera de Caristo; y las tres de Palli-Lakka, en la zona de las antiguas canteras de mármol en el Monte Kliosi.

Se las denomina casas de dragones porque la tradición local atribuía a sus desconocidos creadores poderes sobrehumanos, dado el tamaño de los bloques de piedra, y las leyendas locales incluyen a dragones y gigantes, que se cree habrían habitado en la isla en épocas pasadas.

Aunque fueron descritas por primera vez a finales del siglo XVIII todavía hoy se carece de una datación exacta de los edificios. Algunos especialistas opinan que pueden remontarse al siglo VII a.C., siendo los precursores de los posteriores templos griegos. Otros los consideran construcciones defensivas de época helenística, del siglo III-IV a.C.

Su descubridor fue el geólogo británico John Hawkins, que ascendió al monte Oque (1.398 metros de altitud) el 21 de octubre de 1797. Allí encontró una construcción que inspeccionó y de la que realizó dibujos y esbozos, llegando a la conclusión de que debía ser más antigua que los templos clásicos.

En los años siguientes numerosos arqueólogos visitaron el lugar, como Heinrich Ulrichs, quien publicó una monografía al respecto en 1842. El francés Jules Girard llegó diez años después, recogiendo ya descripciones de las construcciones de Palli-Lakka. Todos ellos apuntaron las similitudes con las construcciones micénicas de Tirinto y Micenas, especialmente en la configuración del techo. Así se las consideró hasta que Theodor Wiegand estableció en 1896 que no tenían ninguna relación. Y ya en tiempos más recientes las principales investigaciones son las de los norteamericanos Jean Carpenter y Dan Boyd.

El edificio del monte Oque está situado a 1.386 metros de altitud y tiene unas dimensiones de 12,7 por 7,7 metros, con una puerta en el centro del muro sur, de 2 metros de altura por uno de ancho y coronada por un enorme dintel de 10 toneladas de peso que sobresale por encima de ella, y pequeñas ventanas a los lados. Los muros tienen un espesor medio de 1,4 metros, adecuado para soportar el pesado techo de piedras, y el interior se eleva hasta los 2,4 metros. La superficie de la construcción es de 48 metros cuadrados y todo el piso estaba igualmente recubierto con paneles de piedra.

Las tres construcciones de Palli-Lakka son muy similares en dimensiones a la del monte Oque, pero los muros son menos gruesos, de tan solo 1,1 metros de media. Los bloques de piedra utilizados son de menor tamaño y, en general, el estilo es más rústico, menos elaborado y posiblemente más antiguo.

No existe en las fuentes antiguas absolutamente ninguna referencia a estos edificios, por lo que toda la información disponible al respecto procede de las leyendas y el folklore de las zonas donde se encuentran. Las excavaciones llevadas a cabo en 1959 en el edificio del monte Oque sacaron a la luz fragmentos de cerámica de época helenística y algunas cerchas, en una de las cuales hay un pequeño texto en una escritura desconocida, que hoy se guardan en el museo arqueológico de Caristo.

Entre 2002 y 2004 investigadores del departamento de astrofísica de la Universidad de Atenas estudiaron la orientación de la casa del monte Oque, llegando a la conclusión de que coincidía con la aparición en el firmamento de Sirio hacia el año 1100 a.C. y apuntando una posible función como observatorio astronómico.

A falta de una investigación más exhaustiva, las casas de dragones continúan siendo un misterio para los arqueólogos.

Venezuela, personajes, anécdotas e historia.

Anselmo Belloso Rodríguez

Por: LUIGI SÁNCHEZ

TOMADO DE: EL CARABOBEÑO.COM - 21 de Abril de 2017

(1805-1885)

Anselmo Belloso Rodríguez, oficial del Ejército Patriota durante la época independentista, nació en Maracaibo, Zulia, el 21 de abril de 1805. Era el segundo de diez conocidos hijos de sus padres José Joaquín Belloso y Rodríguez de Ordoñez y de Isabel María Eduviges Josefa Rodríguez y Muñoz.

Belloso incursionó desde muy joven a la vida militar cuando en abril de 1821 decidió alistarse como aspirante al "Batallón Maracaibo", el cual estaba comandado por el General Rafael Urdaneta. Esta decisión estuvo motivada por los acontecimientos del 28 de enero de ese mismo año, cuando Maracaibo se pronunció a favor de la causa bolivariana. Estuvo a las órdenes del Coronel José de la Cruz Carrillo, cuando éste dirigía las campañas en víspera de la "Batalla de Carabobo" el 24 de junio de 1821.

Tras lograrse la victoria en la mencionada batalla se dirigió a Coro para incorporarse a las tropas comandadas por el Coronel Justo Briceño. Recuperado de una herida que recibió en la batalla, se reincorpora en el Batallón Zulia, que cambia su nombre por el Batallón Caracas.

Años después se dirigió a Gibraltar (Zulia) y Betijoque (Trujillo), donde estuvo hasta que se incorporó a las tropas que combatieron en la "Batalla Naval del Lago de Maracaibo", ocurrida el 24 de julio de 1823.

Belloso Rodríguez participó también en la "Batalla de Ayacucho" el 9 de diciembre de 1824; en la "Batalla del Portete de Tarqui", el 27 de febrero de 1829, y en 1831 viajó a Panamá para formar parte de una brigada de artillería.

En 1825 acompañó a Simón Bolívar en su viaje a Potosí, motivo por el cual el nombre de Belloso figura entre los fundadores de Bolivia. En 1836 prestó servicios al gobierno cuando surgió el movimiento denominado "Revolución de las Reformas".

Después de una larga trayectoria de lucha por la libertad de las naciones del continente falleció el 6 de junio de 1885 a los 80 años de edad, y en 1883 durante el gobierno de Antonio Guzmán Blanco, fue declarado prócer de la Independencia.

... con motivo al día del amor y de la amistad: 14 de febrero.

De: Alexander Matute.

Hay amigos eternos, amigos que son de piel y otros que son de fierro.
Hay amigos del tiempo, de la escuela, del trabajo.
Amigos que se aprenden, amigos que se eligen, y amigos que se adoptan.
Hay amigos del alma, del corazón, de la sangre.
Hay amigos de vidas pasadas, amigos para toda la vida.
Hay amigos que son más que amigos.
Hay amigos que son hermanos, otros que son padres; también hay amigos que son hijos.
Hay amigos que están en las buenas, otros que están en las malas, hay amigos que están siempre.
Hay amigos que se ven, otros que se tocan, otros que se escriben.
Por supuesto que hay amigos que se van, que nos dejan.
Hay amigos que vuelven y otros que se quedan.
Hay amigos inmortales, amigos de la distancia.
Hay amigos que se extrañan, que se lloran, que se piensan.
Amigos que se desean, que se abrazan, que se miran.
Hay amigos de noche, de siestas, de madrugadas.
Hay amigos hombres, amigos mujeres, amigos perros.
Hay amigos que deliran, otros que son poetas.
Hay de los que dicen todo, amigos que no hacen falta decirlos.
Amigos nuevos, viejos, viejos amigos.
Hay amigos sin edad, amigos gordos, flacos.
Hay amigos que no nos llaman, que tampoco llamamos.
Con poco tiempo, amigos desde hace una hora, desde recién.
Hay amigos que dejamos ir, otros que no pueden venir, amigos que están lejos, amigos del barrio.
Amigos de la palabra, amigos incondicionales.
Hay también amigos invisibles, amigos sin lugar, amigos de la calle.
Amigos míos, amigos tuyos, amigos nuestros.
Hay muchos amigos; amigos en común, amigos del teatro, de la música, amigos de verdad.
Hay amigos que están tristes, otros que están alegres, otros que simplemente no están.
Hay amigos que se la pasan en la luna, otros en el campo, y otros en el cielo.
Todos, absolutamente todos los amigos tienen algo en común:
¡Todos son y serán indispensables!

Enviado por Antonio Benítez P., vía Facebook.

GALERÍA

Donald Ervin Knuth

Nació el 10 de Enero de 1938 en Milwaukee, Wisconsin, EE. UU.

Matemático famoso por inventar el lenguaje de composición LaTeX.

Imágenes obtenidas de:
Google

Los padres de Donald Knuth fueron Ervin Henry Knuth y Louise Marie Bohning. El padre de Donald Ervin era maestro de escuela que enseñó en una escuela luterana. Jugó un papel muy importante en la determinación de los intereses de Donald, y fue a través de su padre que Donald ganó su amor por la educación, la música y las matemáticas. Ervin tocaba el órgano de la iglesia en los servicios de los domingos y Donald se convirtió en un amante apasionado del órgano.

Donald asistió a escuelas luteranas y debido al especial énfasis que le daban en estas escuelas a la gramática inglesa, nació el amor de Donald Knuth por investigar la estructura de la oración. Su fascinación por esto durante sus dos primeros años de escuela secundaria lo conduciría naturalmente a escribir un código de computación cuando él finalmente empezó a utilizar computadoras, pero esto no sucedió sino hasta después de que terminara su educación escolar. Durante estos primeros años en la escuela secundaria había otros signos que indicaban cuáles serían finalmente los intereses de Knuth. Un episodio repetido en muchas biografías de Knuth pero que todavía vale la pena repetir aquí, se refiere al “Ziegler's Giant Bar” (Bar Gigante de Ziegler).

Entró en un concurso creado por el fabricante de confitería Ziegler. El objetivo era ver cuántas palabras podrían hacerse con las letras del "Bar gigante de Ziegler" y para el colegial Knuth era exactamente el tipo de desafío que amaba. Él pasó dos semanas durante las cuales fingió estar enfermo y, usando un diccionario, llegó a formar 4500 palabras. Los jueces de la competición sólo habían encontrado 2500 y Knuth fue un fácil ganador. Luego comentó que si hubiera utilizado el apóstrofe, pudo haber encontrado muchas más (haciendo referencia a la forma de construir oraciones en el idioma inglés). Su escuela se benefició al recibir un televisor como premio.

En la escuela secundaria los intereses de Knuth estaban dirigidos más hacia la música que hacia las matemáticas. Sus intereses musicales estaban involucrados tanto en tocar y como en componer música y decidió en ese momento que él estudiaría música después de graduarse de la escuela secundaria. Knuth tocó el saxofón y más tarde la tuba en la banda de su escuela. Aunque pasaba mucho tiempo dedicado a la música, no descuidó sus otras materias escolares. Se graduó de la escuela secundaria en 1956 con el promedio más alto que nunca nadie había logrado en esa escuela.

En la escuela había comenzado a mostrar interés en las matemáticas y se divertía tratando de visualizar superficies en varias dimensiones mediante el trazado de gráficos obtenidos manteniendo fijas todas las variables excepto una. Esta es una excelente manera de entender las funciones matemáticas y hoy con la ayuda de computadoras esta y otras técnicas más sofisticadas, rápidamente pueden dar a los estudiantes una comprensión profunda. Sin embargo Knuth tenía que trazar sus gráficas haciendo cálculos manuales para cada valor que él trazaba, mostrando el mismo tipo de dedicación de horas de trabajo en problemas tal como lo había hecho en la competencia de la "Barra Gigante de Ziegler". Uno puede pensar que sus maestros creyeron que él podría tener éxito en el colegio en casi cualquier tema que escogiera dado su rendimiento escolar sobresaliente, pero esto no fue realmente así. El problema era que Knuth no creía en sí mismo en esta etapa de su vida y hasta sus maestros dudaban de si tenía la personalidad, en particular la confianza, para tener éxito.

Todo indica cuán indeciso estaba Knuth acerca de qué estudios podría seguir, tal que el Instituto de Tecnología Case de Cleveland, Ohio, le ofreció una beca para estudiar física y la aceptó, a pesar de que sus anteriores intenciones era estudiar música. Entró en el curso de física en el Instituto Case en septiembre de 1956. Había realmente dos razones del por qué, desde su segundo año en la escuela secundaria, Knuth comenzó a interesarse por las matemáticas y la física. Un día cuando Knuth iba a tocar con la banda del colegio, perdió el bus que los llevaría al sitio de la actuación; al encontrarse con tiempo libre, trató de resolver un problema de desafío que uno de sus profesores de matemáticas había propuesto. Al resolverlo, Knuth obtuvo automáticamente una "A" en esa clase y también el tipo adecuado de impulso que necesitaba para pensar que quizás las matemáticas en lugar de la física era lo que más le convenía. En segundo lugar se encontró con que las prácticas de física no se adaptaban a él, por lo que al final irse por el estudio de las matemáticas se convirtió en algo natural por hacer.

De hecho Knuth ya tuvo su primer encuentro con las computadoras en su primer año en Case antes de que él comenzara a estudiar matemáticas. Él tuvo que utilizar la IBM 650 y consultar el manual para saber cómo escribir programas [1]:

> *... el manual que conseguimos de IBM muestra ejemplos de programas y sabía que podía hacerlos... y mejor que estos. Así pensé que podría tener algún talento.*

Knuth utiliza su creciente experiencia en escribir programas de ordenadores para producir uno en 1958 con el fin de analizar el rendimiento de la selección de baloncesto de la Universidad. Esto condujo a cierta publicidad y la IBM utilizó una fotografía de Knuth en su propaganda. Uno podría haber esperado que estos eventos comenzaran a ayudarlo a superar su complejo de inferioridad pero todavía sentía que no estaba por encima de ese nivel. Esto tuvo el efecto de hacer que se exigiera más en sus estudios académicos. El resultado fue que cuando se graduó con su licenciatura en junio de 1960 fue galardonado con una distinción y, en el mismo acto, la Universidad le concedió un grado de magister también, tal era la brillantez de su desempeño. Knuth recibió dos becas, una beca Woodrow Wilson y una beca de la Fundación Nacional en el año de su graduación.

Es un verdadero logro publicar un trabajo de matemáticas mientras aún se es estudiante de doctorado, pero Knuth logró publicar dos trabajos en el año en que terminó su licenciatura. Estos fueron *An imaginary number system* (Un sistema de números imaginarios) y *On methods of constructing sets of mutually orthogonal Latin squares using a computer* (Sobre métodos de construcción de conjuntos cuadrados latinos mutuamente ortogonales usando una computadora). Este último trabajo lo escribió en conjunto con R. C. Bose e I. M. Chakravarti. En el primero Knuth describe un sistema de número imaginario utilizando el número imaginario $2i$ como su base, dando métodos para la adición, sustracción y multiplicación de los números. En el segundo trabajo Knuth y sus co-autores dan dos conjuntos de cinco cuadrados latinos mutuamente ortogonales de orden 12.

En el otoño de 1960 Knuth entró en el Instituto Tecnológico de California y, en junio de 1963, fue galardonado con un doctorado en matemáticas por su tesis *Finite semifields and projective planes* (Semicampos finitos y planos proyectivos). De hecho además del trabajo para su doctorado en matemáticas, Knuth desde 1960 empezó a poner su considerable experiencia en informática escribiendo trabajos que lo convirtieron en consultor de desarrollo de software de la Corporación Burroughs en Pasadena, California. Su conocimiento experto en informática había quedado establecido ya en 1962 que, aunque todavía era un estudiante de doctorado en aquel momento, Addison-Wesley se le acercó y le pidió que escribiera un texto sobre compiladores. Knuth comenzó este proyecto en el verano de 1962.

Sus publicaciones a partir de este momento muestran que él estaba aplicando informática combinatoria a problemas matemáticos los cuales no estaban relacionados con la temática de su tesis. Por ejemplo calculó la constante de Euler con 1271 decimales y publicó el resultado en 1962. En el mismo año publicó un trabajo sobre la evaluación de polinomios por computadora.

A pesar de la notable productividad matemática de Knuth, él encontró tiempo para otras cosas. Durante sus años como estudiante de postgrado Knuth se casó con Nancy Jill Carter el 24 de junio de 1961. Sus dos hijos John Martin Knuth y Jennifer Sierra Knuth nacieron en 1965 y 1966 respectivamente.

Al detallar el título de la tesis doctoral de Knuth, *Semicampos finitos y planos proyectivos*, un semicampo es una estructura algebraica que satisface todos los axiomas generales de un anillo de división excepto el de la asociatividad de la multiplicación. La tesis contiene una riqueza de información sobre semicampos finitos y sus conexiones a ciertos tipos de planos proyectivos.

Después de completar su doctorado en 1963, Knuth se convirtió Profesor Asistente de Matemáticas en el Instituto Tecnológico de California, siendo promovido a Profesor Asociado en 1966. Desde 1964 a 1967 trabajó como un Editor de Lenguajes de Programación de la Association for Computing Machinery (Asociación para Maquinaria de Computación). Continuó aplicando la informática a los problemas de matemática algebraica y combinatoria. Por ejemplo, en 1964 publicó las tablas de datos para campos finitos que permitió que se llevaran cálculos rápidos en el ordenador.

Su gran amor por la música, a la que casi había dedicado su vida, se mantenía y en 1965 ingresó en el Gremio Americano de Organistas. Él continuaría tocando música, componiendo y diseñando incluso su propio órgano.

En 1966 su libro sobre compiladores ya constaba de 3000 páginas manuscritas y Addison-Wesley se dio cuenta de que aquí había un trabajo mucho más importante que él que había previsto originalmente. Una discusión condujo a la decisión de que Knuth debía producir una obra de siete volúmenes que abarcara mucho más que los compiladores. El trabajo logrado se titula *The Art of Computer Programming* (El arte de la programación del computador) y su publicación comenzó en 1968 cuando el Volume 1: *Fundamental Algorithms* (Volumen 1: algoritmos fundamentales) apareció. El Volume 2: *Seminumerical algorithms* (Volumen 2: Algoritmos Seminuméricos) salió al año siguiente y el Volume 3: *Sorting and searching* (Volumen 3: ordenación y búsqueda) en 1973. En el prefacio Knuth escribe que son:

> *... libros diseñados para entrenar al lector en las diferentes habilidades que necesita un programador para navegar... [Ellos] no pretenden servir como introducción a la programación de la computadora; el lector se supone que tiene alguna experiencia previa. [Pretendo proporcionar] (a) libros de referencia que resumen el conocimiento que ha sido adquirido en varios campos importantes y (b) libros de texto para el autoestudio, o para cursos universitarios en la computadora y ciencias de la información.*

El objetivo de Knuth fue:

> *... organizar y resumir rápidamente lo que se conoce sobre el tema de métodos computacionales y darle cimientos matemáticos e históricos.*
>
> *... mostrar que la conexión entre computadoras y matemáticas es mucho más profunda y más íntima de lo que implican estas relaciones tradicionales.*

M. Muller, revisando estos maravillosos libros, escribe que:

> *Knuth ya ha hecho una oportuna y gran contribución. Ha conseguido proporcionar organización a las ideas que existían previamente; él ha proporcionado muchas ideas que en esencia son nuevas y útiles en la obtención de una base de abstracción, de integración o de unificación de los esfuerzos de los trabajadores anteriores en los distintos ámbitos cubiertos.*

En 1968 Knuth fue nombrado Profesor de Ciencias de la Computación en la Universidad de Stanford. Al mismo tiempo cuando se iba del Instituto de Tecnología de California, renunció a su cargo de consultor de la Corporación Burroughs. Knuth permaneció en la Universidad de Stanford por el resto de su carrera. Fue nombrado Profesor Fletcher Jones de Ciencias de la Computación en 1977 y en 1990 fue nombrado Profesor del Arte de la Programación. En 1993 se convirtió en Profesor Emérito de la Universidad de Stanford y continuó viviendo en el Campus Universitario.

Knuth ha hecho muchas contribuciones a las matemáticas y a la computación. Una contribución particular que cabe mencionar es el *algoritmo de Knuth-Bendix*, uno de los algoritmos fundamentales de computación con estructuras algebraicas, particularmente con grupos y semigrupos. Esta importante contribución, publicada conjuntamente con su alumno Peter B. Bendix en 1970, intenta resolver el problema de la palabra en los sistemas algebraicos derivando consecuencias de relaciones dadas, para dar en cierto sentido, un conjunto completo. Otro aporte, que ha cambiado totalmente el modo en que la matemáticas es impresa y comunicada es la invención del TeX de Knuth, un lenguaje para tipografiar artículos matemáticos y científicos. A partir de 1976 Knuth se tomó diez años fuera de sus otros proyectos para trabajar en el desarrollo del TeX y del METAFONT, este último un sistema de software de computadora para el diseño de alfabetos.

El TeX ha cambiado la tecnología de editar las matemáticas y la ciencia puesto que permite a matemáticos y científicos producir con la más alta calidad de impresión artículos matemáticos, lo que pueden conseguir simplemente usando una computadora en sus casas. Sin embargo, no sólo ha cambiado la manera de publicar artículos matemáticos y científicos sino también en la forma en que se comunican.

En el siglo XVII cuando un matemático escribía una carta a otro matemático, ellos discutían lo concerniente a sus vidas cotidianas en inglés, francés o alemán, pero cuando tenían que explicar algo de matemáticas utilizaban el latín. Hoy en día los matemáticos se comunican por correo electrónico y cuando quieren explicar algo de matemáticas necesitan símbolos matemáticos lo cual siempre consiguen al comunicarse usando el TeX. Nadie, según lo que se conoce, ha tratado de medir el impacto de TeX en el nivel de producción matemática y de hecho esto sería algo muy difícil de medir, pero sin embargo hay seguridad que por la mayor facilidad de producción y comunicación de las matemáticas utilizando el TeX, tal hecho ha tenido un impacto importante sobre esta disciplina en los últimos diez años.

Cabe mencionar algunas de las muchas otras contribuciones de Knuth: semánticas de lenguajes de programación; gramática de reconocimiento; el desarrollo de análisis *LR(k)*; el algoritmo de Knuth-Morris-Pratt el cual busca una cadena de caracteres; y documentación estructurada y la programación alfabetizada. El trabajo en análisis *LR(k)* apareció en un documento de 1965, *On the translation of languages from left to right* (Sobre la traducción de idiomas de izquierda a derecha). En este documento Knuth escribe:

> *Ha habido mucho interés reciente en idiomas cuya gramática es suficientemente simple que un algoritmo eficiente de análisis de izquierda a derecha puede ser producido mecánicamente de la gramática. En este documento, definimos gramáticas LR(k), que son quizás las más generales de este tipo, y proporcionan la base para la comprensión de todos los trucos especiales que han sido utilizados en la construcción de análisis de algoritmos para los lenguajes con estructura simple, por ejemplo, idiomas algebraico.*

El algoritmo de coincidencia de patrón Knuth-Morris-Pratt se publicó en el 1977en el trabajo *Fast pattern matching in strings* (Patrón rápido de emparejamiento en cadenas). Knuth sigue publicando contribuciones importantes en ciencias de la computación, combinatoria y álgebra, el tema de su tesis doctoral. Por ejemplo en la última área publicó *Efficient representation of perm groups* (Representación eficiente de grupos de ondulación permanente) en 1991. Escribe en la introducción:

> *Esta nota presenta una versión elemental de algoritmo de C. C. Sims para computación de generadores fuertes de un grupo dado de ondulación permanente, junto con una prueba de corrección y algunas notas sobre las estructuras de datos apropiadas de bajo nivel.*

Por sus notables contribuciones, Knuth ha recibido muchos honores - demasiados para ser mencionado en esta corta reseña biográfica. Se puede presentar una pequeña pero significativa selección. Fue el primero en recibir el Premio Grace Murray Hopper de la Association for Computing Machinery en 1971; fue elegido miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias en 1973; en 1974 ganó el M. Alan Turing Award de la Association for Computing Machinery; fue elegido a la Academia Nacional de Ciencias en 1975; en el mismo año ganó el Premio Lester R. Ford de la Asociación Matemática de América; fue condecorado con la Medalla Nacional de Ciencias en 1979 (entregada por el Presidente Carter); fue elegido a la Academia Nacional de Ingeniería en 1981; fue elegido Miembro Honorario de la IEEE en 1982 y el premio al Equipo Pionero en el mismo año; obtuvo el Premio Steele por la Escritura Expositiva de la Sociedad Matemática Americana en 1986; se le otorgó la Medalla Franklin en 1988; electo a la Académie des Ciencias en 1992; se le otorgó la Medalla Adelskold de la Academia Sueca de Ciencias en 1994; se le otorgó la Medalla John von Neumann del IEEE en 1995; y el Premio Kyoto de la Fundación Inamori en 1996.

Después del año 2000, Knuth recibió los siguientes honores: títulos honoríficos de un gran número de universidades por todo el mundo. Universidad de Waterloo, Canadá (2000), Universidad de Tübingen (2001), Universidad de Oslo (2002), Universidad de Amberes (2003), Universidad de Harvard (2003), Universidad de Macedonia (2003), Universidad de Montreal (2004), ETH Zürich (2005), Universidad de Concordia (2006), Universidad de Wisconsin (2006), Universidad de Bordeau (2007). En 2003 fue elegido a la Real Sociedad de Londres y en 2008 a la Academia Rusa de Ciencias. Obtuvo la Medalla de Oro de la Universidad Estatal de ingeniería de Armenia en el año 2006, y en el mismo año la Medalla de oro de la Universidad Estatal de Ereván. En 2001 el planeta menor "(21656) Knuth" fue nombrado en su honor.

Finalmente, citando a la Revista Stanford acerca de la vida diaria de Knuth tras su jubilación:

> *Aun retirado, sigue escribiendo varios programas a la semana. Ya no asesora a estudiantes, pero él organiza charlas gratuitas públicas sobre Meditaciones de Computación varias veces al año, pequeños aportes a nivel de cursos de postgrado de vez en cuando y pasea por el campus en bicicleta varios días a la semana ya sea para ir a la biblioteca o a nadar en el centro acuático.*

Referencias.-

1. Donald E Knuth, in *D J Albers and G L Alexanderson (eds.), Mathematical People : Profiles and Interviews* (Boston, 1985), 183-203.
2. Donald E Knuth, in *D Shasha and K Lazere, Out of Their Minds : The Lives and Discoveries of 15 Great Computer Scientists* (New York, 1995), 89-101.
3. J Woehr, An Interview with Donald Knuth : One of the World's Top computer Scientists, *Dr. Dobb's Journal* **21** (4) (April 1996), 16.

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

Normas de Publicación de la Revista HOMOTECIA

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

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

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

9. Se sugiere presentar los artículos de acuerdo al siguiente esquema, y aunque no obligatorio, orientarse con las siguientes sugerencias:

- **Resumen:** Estructurado con una extensión máxima de 250 palabras, tanto en español como en inglés (Abstract), precedidos por el título en el idioma correspondiente. Debe organizarse siguiendo estas pautas: problema-introducción, objetivo general, metodología (diseño y tipo de investigación, sujetos, métodos, análisis de los datos), resultados, conclusiones palabras clave / key words (se aconseja incluir al pie de cada forma de resumen español/inglés de 3 a 5 palabras clave en el idioma respectivo). Debe evitarse el uso de referencias bibliográficas.

- **Introducción:** Hacer referencia a la naturaleza del problema y su importancia. Describir la finalidad o el objetivo de investigación del estudio. Incluir referencias estrictamente pertinentes, no debe contener datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer.

- **Marco teórico o revisión bibliográfica:** Contexto o los antecedentes del estudio.

- **Metodología o procedimientos:** Se debe hacer mención del diseño y tipo de investigación, describir claramente los métodos, técnicas, instrumentos empleados, así como de manera detallada los procedimientos realizados. Indicar claramente la manera cómo se hizo la selección de los sujetos que participaron en la investigación.

- **Resultados, análisis e interpretación**: Estos deben ser pertinentes, relevantes y cónsonos con la temática y objetivos del estudio. Deben redactarse en pretérito (la acción enunciada se considera terminada). El texto, las Tablas y Figuras deben presentarse en secuencia lógica. No repita el contenido de las Tablas o de las Figuras en el texto, se recomienda un máximo de 6 (entre ambas). No haga juicios ni incluya referencias. Evite la redundancia.

- **Discusión y conclusiones pedagógicas:** Resaltar los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos, no repita pormenores de los datos u otra información ya presentada en cualquier otra parte del manuscrito, destaque o resuma solamente las observaciones importantes. Explique el significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras. Relacione y contraste las observaciones de su estudio con publicaciones pertinentes. Establezca nexos entre las conclusiones y el objetivo del estudio. No mencione trabajos no concluidos. Esta sección debe ser clara y precisa, de extensión adecuada y concordante con los resultados del trabajo. Puede incluir recomendaciones.

- **Referencias bibliográficas.** Este será el título si se incluyen solo libros. Si se tiene que hacer uso de textos digitales, titular esta sección como **"Referencias"**.

10. Todo trabajo debe estar acompañado de la reseña curricular del autor o autores; este escrito por autor, debe elaborarse entre sesenta y cien palabras.

11. Para los trabajos inéditos, aceptados con observaciones según el criterio de los árbitros, serán devueltos a su autor o autores para que realicen las correcciones pertinentes. Una vez corregidos por el autor o autores, se reenviarán a la Comisión Revisora de Material a Publicar, quienes les asignarán un lugar en la *cola de publicaciones*.

12. Trabajo no aceptado será devuelto al autor o autores con las observaciones correspondientes, previa solicitud. El mismo no podrá se arbitrado nuevamente.

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

Dr. Rafael Ascanio Hernández – Dr. Próspero González Méndez

Coordinadores de Publicación