

NUMERACIÓN HINDÚ-ARÁBIGA

José Antonio Fernández Bravo

En la India se consolidaron varios cientos de culturas diversas cuyo rasgo común era una mentalidad colectiva en la que la religión es parte inseparable de la vida. La unificación cultural se inició a la llegada de Alejandro Magno (326 a.C.) y se plasmó políticamente en los grandes imperios Maurya y Gupta. La expansión cultural hacia el nordeste (Tibet) y hacia el este (Birmania, Laos,...) se produjo como consecuencia de las invasiones budistas. La India vio florecer grandes sabios e inventores. En los "Sutras" (comentarios brahmanicos) aparecen las primeras nociones de astronomía (fases lunares) y matemáticas (teorema de Pitágoras). La gran aportación hindú a la ciencia es la numeración decimal mediante la introducción del número cero. "Cero" se decía en la India: "sunya", que significaba vacío.

Prestigiosos matemáticos como Laplace y Danzin advierten el valor a la sencillez de la idea de un sistema decimal posicional que, según ellos, debemos a la India. Para hacer tomar conciencia al mundo de tan ingenioso método Laplace aseguraba que lo apreciaríamos mejor siuviésemos presente que no se les ocurrió a los hombres más eminentes que nos dio la antigüedad: Arquímedes y Apolonio.

La invención del cero nos libró indudablemente del ábaco, al sustituir este instrumento por el papel se podía jugar con números de tantas cifras como quisieran. La posibilidad de escribir estos números hizo que se descubriesen propiedades sencillas de las series numéricas y multitud de relaciones. No obstante toda la importancia del sistema de numeración hindú no se apoya en el descubrimiento del cero. El ingenio al que se refieren Laplace y Dantzin nos lo aclara Boyer (1987:279) cuando nos dice: "El sistema hindú no consiste más que en una nueva combinación de tres principios básicos, todos ellos con un origen mucho más antiguo:

- 1) una base decimal;
- 2) una notación posicional, y
- 3) una forma cifrada para cada uno de los diez numerales básicos.

Ninguno de estos tres principios se debía, como hemos dicho, a los hindúes, pero lo que si se debió a ellos, probablemente fue la idea de reunir por primera vez los tres para construir el sistema de numeración moderno"

El descubrimiento del cero está aún en estado oculto para la historia de la matemática. Precedieron a la cultura India culturas que ya utilizaban un signo

para la notación vacía¹.

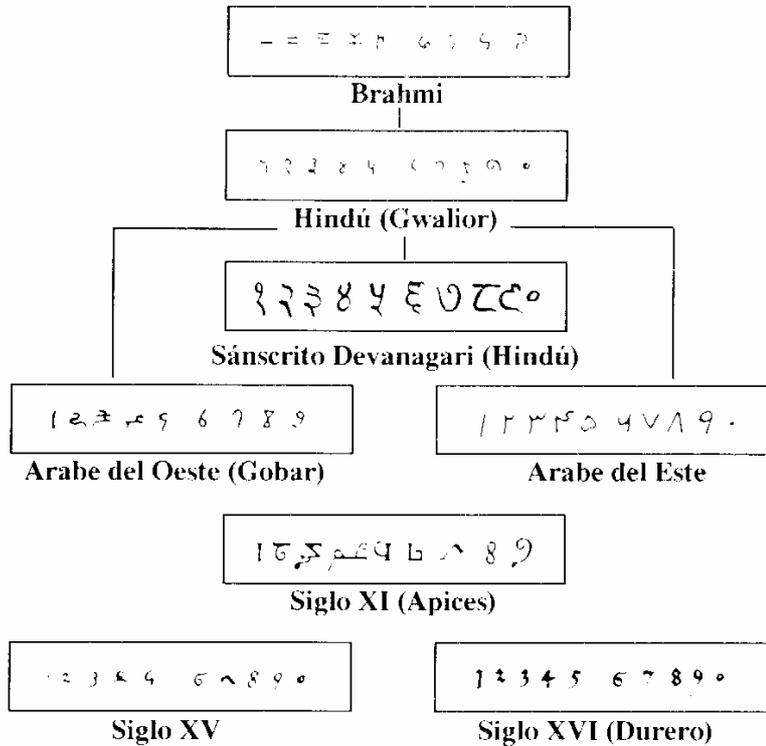
El conocimiento que tenemos de las matemáticas hindúes empieza en el Lilavati, de Arya-Bhatta, hacia el año 470 de nuestra era. Este autor habla de las reglas de la aritmética, aplica la ley de los signos de Diofanto, da una tabla de senos y asigna a π el valor de 3,1416. Un siglo más tarde aparece Brahmagupta que se ocupó de los mismos temas que el autor del Lilavati, enunciando ya las propiedades del "sunya" (número cero) en la aritmética:

$$a \times 0 = 0 \quad ; \quad a + 0 = a \quad ; \quad a - 0 = a$$

Hacia el año 800, bajo un califato musulmán, la ciudad de Bagdad se convirtió en un importante centro de cultura. Las obras más importantes de filosofía y ciencia de los clásicos griegos se propagaron desde Bagdad a las universidades árabes fundadas en varios países, pero sobre todo en España. Uno de los más grandes matemáticos árabes fue Al Joarismi (Al-Khowarizmi) que vivió en el siglo IX. En el siglo XIII la aritmética se conocía con el nombre de algoritmia, que es derivado del nombre de Al-khowarizmi.

¹ Además de las descritas anteriormente podemos referirnos también al sistema de numeración maya. Este era un sistema vigesimal y posicional. Hasta el once los números tenían nombres particulares. El doce era diez y dos, el trece era diez y tres, así hasta el veinte que se llamaba "hun-kal" ("hun" era el nombre de uno. Veinte, en el sistema vigesimal, representaba un elemento de primer orden; de ahí el nombre de "hun-kal"). Treinta era veinte más diez, cuarenta era dos veces veinte y así hasta cuatrocientos que se llamaba "hun-bak"; "hun-pic" (8.000); "hun-calab" (160.000); "hun-kinchill" (3.200.000); y "alau" (64.000.000). Su escritura era de abajo a arriba. Aunque el sistema era vigesimal, el elemento de segundo orden en vez de ser veinte era dieciocho. Los mayas no escribían los números mediante unidades numéricas sino mediante unidades de tiempo. Un año estaba dividido en 18 meses y cada mes en 20 días. El año tenía 18 meses y cinco días. El símbolo utilizado para el cero representaba una especie de ojo inscrito en una elipse.

Genealogía de nuestros dígitos Según, Karl Menninger



También el origen de los signos: "+, -, x, =", goza de una extraña curiosidad. La palabra "más" es una abreviatura de "demás", que significa "de sobra". En los almacenes medievales se marcaban sobre los sacos las señales "+", o, "-", para saber cuáles iban con exceso y cuales con defecto del peso asignado. Gracias a la imprenta estos dos signos entraron en el uso corriente. "*La aritmética comercial*" de Widman, publicada en Leipzig en 1489, utilizaba estos dos signos. Del mismo modo los otros signos "x" "=" le deben su existencia al comercio, algunos autores dicen que fueron introducidos por una aritmética comercial inglesa, otros atribuyen el signo "=" a Recorde, quien lo invento argumentando que nada había más igual que dos líneas paralelas.

La multiplicación Hindú

Recibe el nombre de multiplicación en celosía o en celdillas

328 x 427

	3	2	8	
1	1 2	0 8	3 2	4
4	6	4	1 6	2
0	2 1	1 4	5 6	7
	0	5	6	

$$328 \times 427 = 140.056$$

BIBLIOGRAFÍA

ALEKSANDROV, A.D.; KOLMOGOROV, A.N.; LAURENTIEV, M.A.(1976): *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Alianza. Madrid

ARISTÓTELES(1985): *Ética a Nicómaco*. Centro de Estudios Constitucionales, Madrid

AUDIEV, V I (1986) : *Historia económica y social del Antiguo Oriente*. Akal Universidad, Madrid.

BABINI.J (1976): *Historia sucinta de la matemática*. Espasa Calpe. Madrid

BECKER. O/HOFFMAN. J,L (1956): *Histoire des mathématiques* Lamarre, París

BELL, E.T (1940): *Development of mathematies*. Mc. Graw-Hill. New York

BOLERO,P (1989): Utilización de la historia de las matemáticas en clase con

alumnos de 6 a 13 años. Revista Suma, Febrero.

BOYER.C.(1987): *Historia de la matemática*. Alianza, Madrid

COCKCROFT, W. H.(1985): *Las matemáticas sí cuentan*. MEC, Madrid

COLLETTE. J.P.(1985): *Historia de las matemáticas*. vol.I. Siglo XXI. Madrid

COUSINET, R.(1959): *¿Qué es la Educación Nueva?* Kapelusz. Buenos Aires

DIEUDONNE, J (1978): *Abrégé d'histoire des Mathématiques*. Vol.I Herman, París

FERNÁNDEZ BRAVO, J.A. (2000): *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. Praxis. Barcelona

FERNÁNDEZ BRAVO, J.A. (2002): *La numeración y las cuatro operaciones matemáticas*. CCS. Madrid

FEYERABEND, P. (1981): *Tratado contra el método*. Tecnos, Madrid

GARCIA BACCA, J,D. (1961): *Textos clásicos para la historia de las ciencias*. Univ. Central de Venezuela, Caracas

GINER DE LOS RÍOS, F.(1886): *Estudios sobre educación*. Minuesa. Madrid

GINER DE LOS RÍOS, F. (1973): *Ensayos*. (2 Ed.) Alianza Editorial, Madrid

GUILFORD, J. P. y Otros (1983): *Creatividad y Educación*. Barcelona. Paidós

HOGBEN. L (1956): *La matemática en la vida del hombre*. Compañía editorial Continental. México

IFRAH, G (1987): *Las cifras: Historia de una gran invención*. Alianza, Madrid

KIRDER. A (1984): *Aritmología: Historia real y esotérica de los números*. Breogan, Madrid

KLEENE, S.C.(1974): *Introducción a la metamatemática*. Tecnos. Madrid

LORENZO, J, de (1977): *La matemática y el problema de su historia*. Tecnos, Madrid

LLOPIS, J.J (1980): *Aztecas, Mayas e Incas*. Daimen, México.

NEWMAN, J.R.(1985): *El mundo de las matemáticas*. Vols. I, II, III, Grijalbo, Barcelona

PLATON: "La República", "Fedro", "Las Leyes"

RAMÓN Y CAJAL, S. (1982): *Los tónicos de la voluntad*. CSIC. Madrid

REY PASTOR.J./BABINI, J.(1984): *Historia de la matemática*. Vol. I, Gedisa, Barcelona

RIVERA DORADO, M (1985): *Los mayas de la antigüedad*. Alhambra, Madrid

RUSSELL, B. (1977): Los conceptos científicos y Postulados de la inferencia científica. *El Conocimiento Humano*. Taurus, Barcelona

SCHOENFELD, A. (1985): *Mathematical problem solving*. Academic Press. New York.

SKEMP, R. (1980): *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Morata, Madrid

TURNBULL, H.W. (1968): *Los grandes matemáticos*. Credsá, Barcelona

UNESCO, Del correo de (1989): Viaje al país de las matemáticas. Noviembre

VERA,F. (1970) : *Científicos griegos*. 2 Vols. Aguilar, Madrid

WILSON, J, (1985): *La cultura egipcia*. F C.E. Madrid

YOUNG, L.W. (1947): *Fines, Valor y Método de la Enseñanza Matemática*. Losada. Buenos Aires.