



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE MAGISTERIO  
"SAGRADO CORAZÓN"

**MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA**

MAESTRO, ESPECIALIDAD DE AUDICIÓN Y LENGUAJE

MAESTRO, ESPECIALIDAD DE EDUCACIÓN INFANTIL

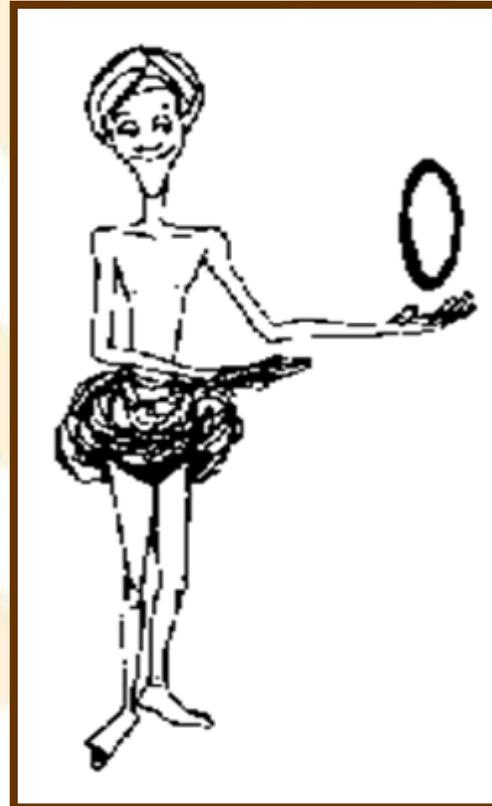
# SISTEMAS DE NUMERACIÓN POSICIONAL INDO-ARÁBIGO



Prof. Dr. Nicolás Luis Fernández García

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**

1. Reseña histórica y geográfica
2. Tipo
3. Base utilizada
4. Cifras
5. Ejemplos
6. Aritmética



- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. **Reseña histórica y geográfica**



- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**

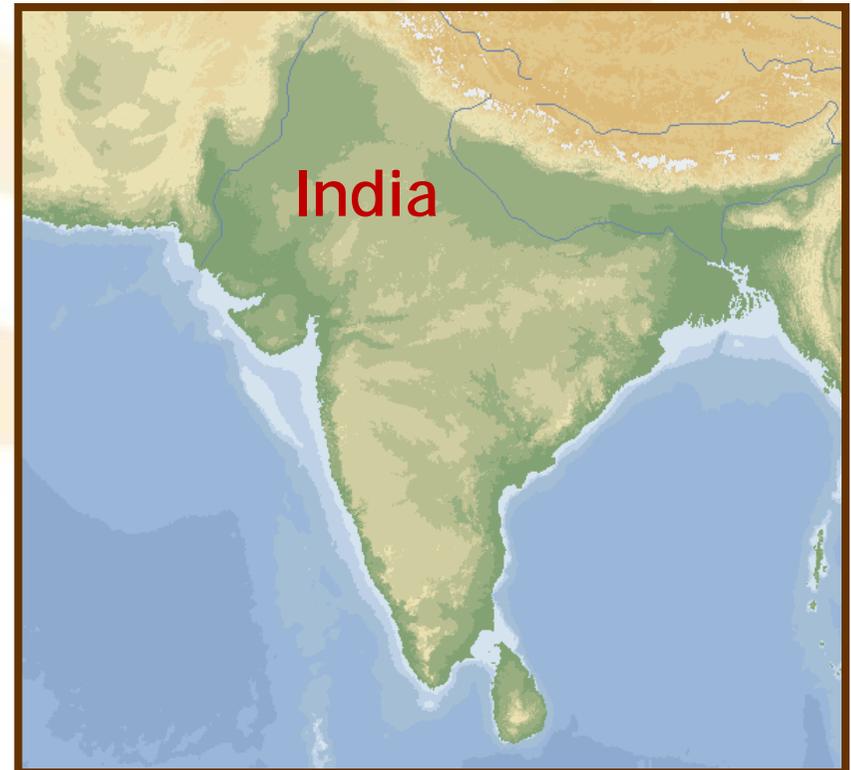
- 1. **Reseña histórica y geográfica**

- Desarrollo de la numeración decimal**

- 300 - 187 a. C.
      - Imperio Maurya
      - Reinado de Ashoka (269 - 232 a. C.)
    - 187 a. C. - 20 d. C.
      - Dinastías locales
      - Shunga
      - Shatavahana
    - 20 - 300 d. C.
      - Reinado de los Kushana

- Manuscrito de Bakhsali**

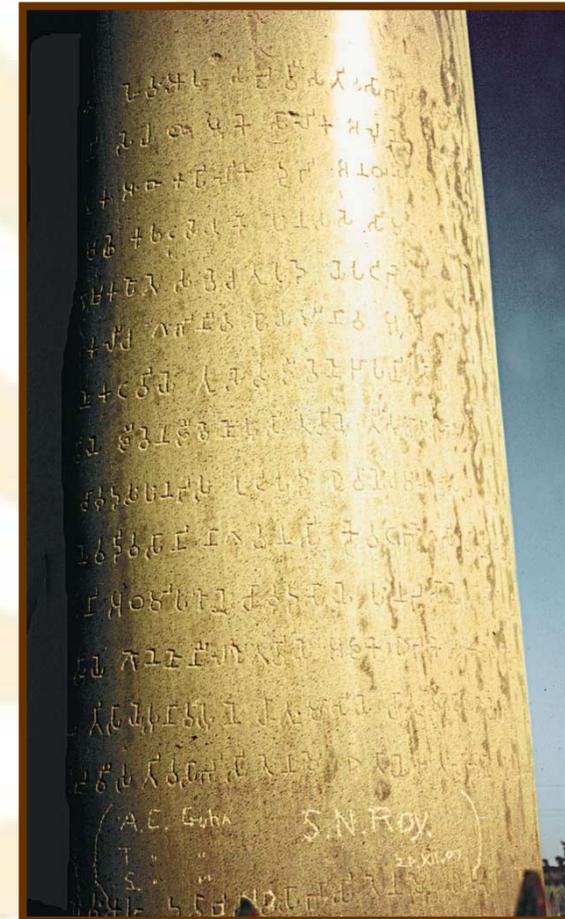
- 300 - 490 d. C.:
      - Imperio Gupta



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

6° pilar de Ashoka (238 a. C.)



Pilar de Maurya

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Numerales de Brahmi (siglo I):

- Aún no existía símbolo para el cero

—	=	≡	𑀓	𑀔	𑀕	𑀖	𑀗	𑀘
1	2	3	4	5	6	7	8	9
𑀠	𑀡	𑀢	𑀣	𑀤	𑀥	𑀦	𑀧	𑀨
10	20	30	40	50	60	70	80	90
𑀩	100			𑀪	1000			

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica



- Inscripción en el templo de Gwalior (876 d.C.)

- Primera representación del número **cero**



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Evolución de los  
numerales de Nagari  
(siglo VII)

1	—	∩	∪	∩	∩	∩	∩
2	≡	≡	∩	∩	∩		∩
3	≡	≡	≡	≡	≡		∩
4	+	+	+	+	+	+	+
5	∩	∩	∩				∩
6	∩	∩					∩
7	∩	∩	∩				∩
8	∩	∩	∩	∩	∩		∩
9	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

## Expansión del Islam (año 750 d. C.)



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo
  1. Reseña histórica y geográfica

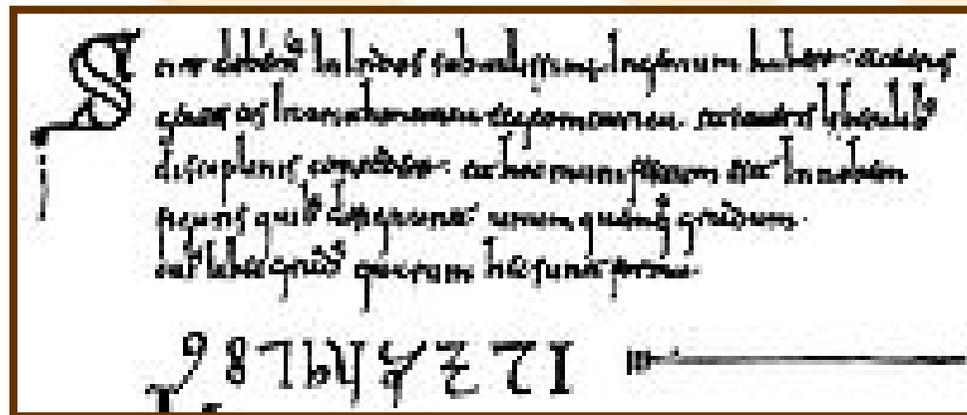


### Al-Jwarizmi (c. 780-c. 835)

- escribió "Acerca de los cálculos con los números de la India" cerca de 825.
- Gerardo de Cremona (1114 -1187), traductor italiano afincado en Toledo, tradujo al latín este libro y permitió su difusión por Europa.

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. **Reseña histórica y geográfica**

### Codex Vigilantium



- Manuscrito del año **976** procedente de la España cristiana (Biblioteca de San Lorenzo de El Escorial).
- **Documento más antiguo** que muestra las cifras indo - arábicas en **Europa**, excepto el cero.

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Gerbert D'Aurillac (c. 945-1003)

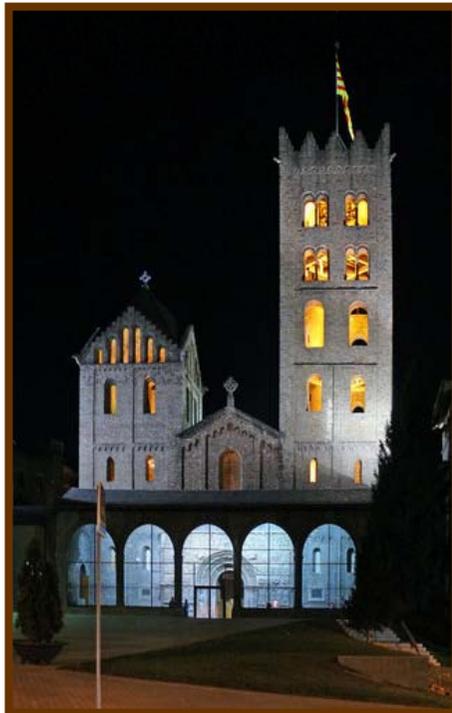
• Aurillac



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Hatton, obispo de **Vic**, invita a **Gerbert** al monasterio de **Santa María de Ripoll**



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

### Condados catalanes al final del siglo X

#### Gerbert

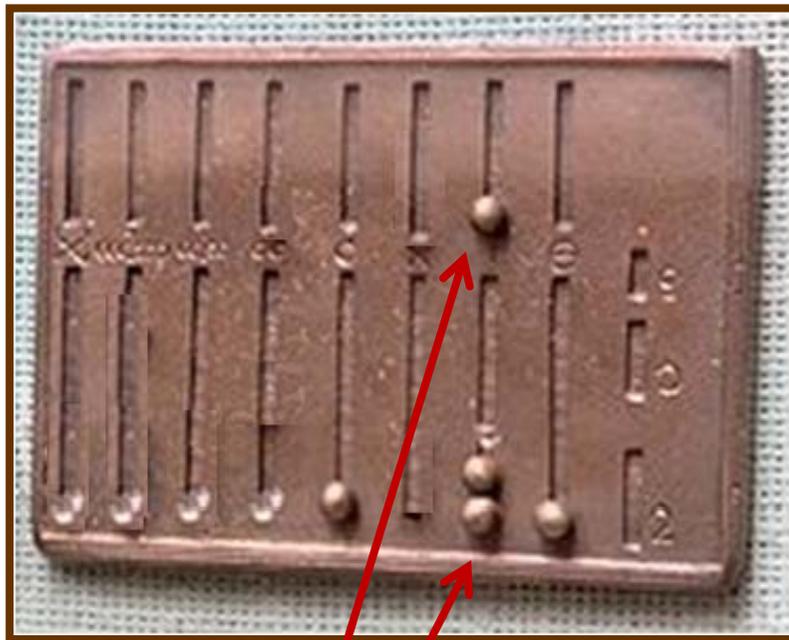
- Conoce a los árabes y las cifras indo-arábigas
- Difunde las cifras indo-arábigas con el **ábaco de Gerbert**



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Ábaco romano



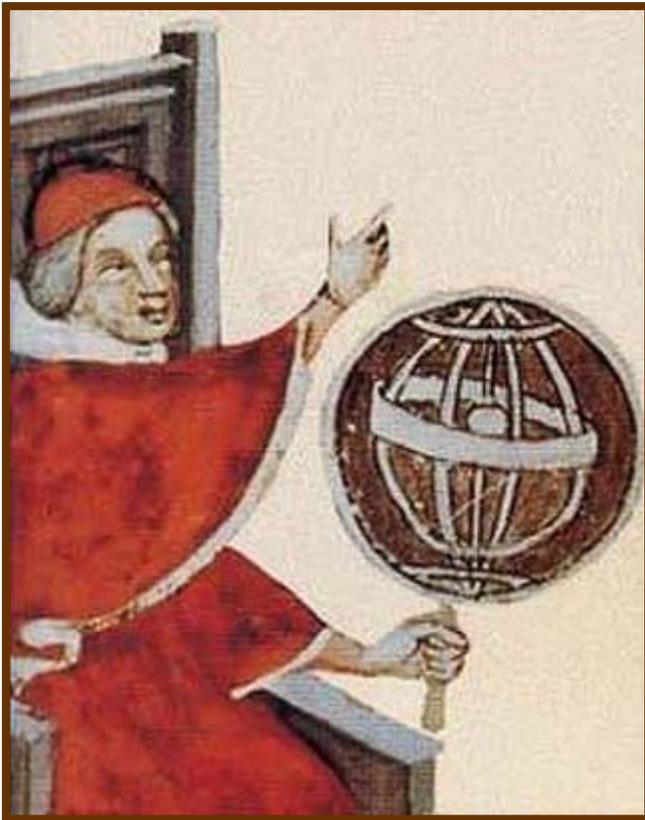
$5 + 2 = 7$

Ábaco de Gerbert

M	C	X	I
1		7	1

No utilizaba el cero: 1071

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. **Reseña histórica y geográfica**



**Gerbet D'Aurillac** fue nombrado **Papa**

el 2 de abril del 999:

**Silvestre II**

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. **Reseña histórica y geográfica**

**Silvestre II** fue acusado de

- Alquimista
- Brujería
- Pactar con el diablo

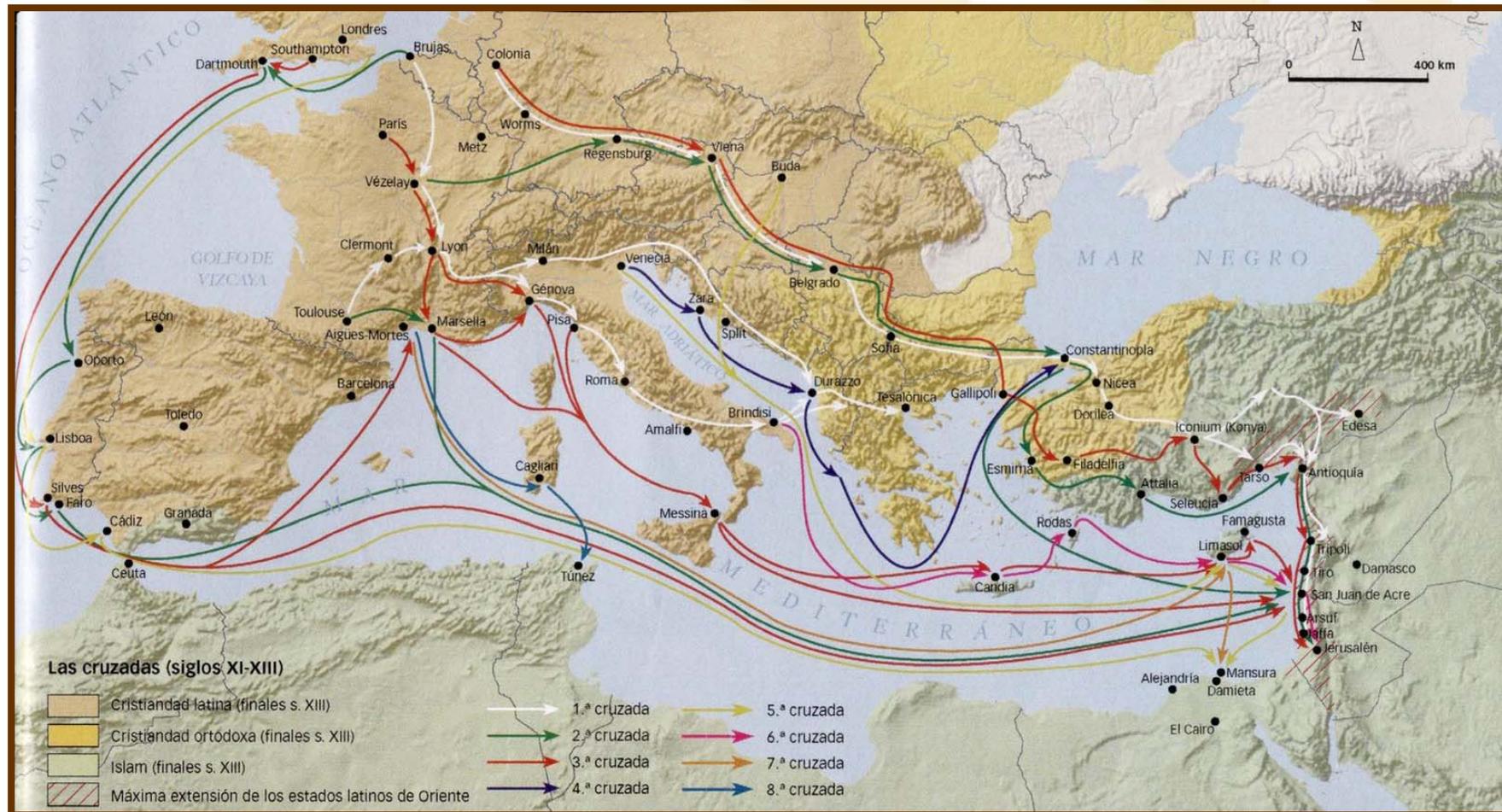
por introducir el uso de las cifras indo-arábicas



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Cruzadas (1095 - 1291) Favorecieron la difusión de las cifras



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

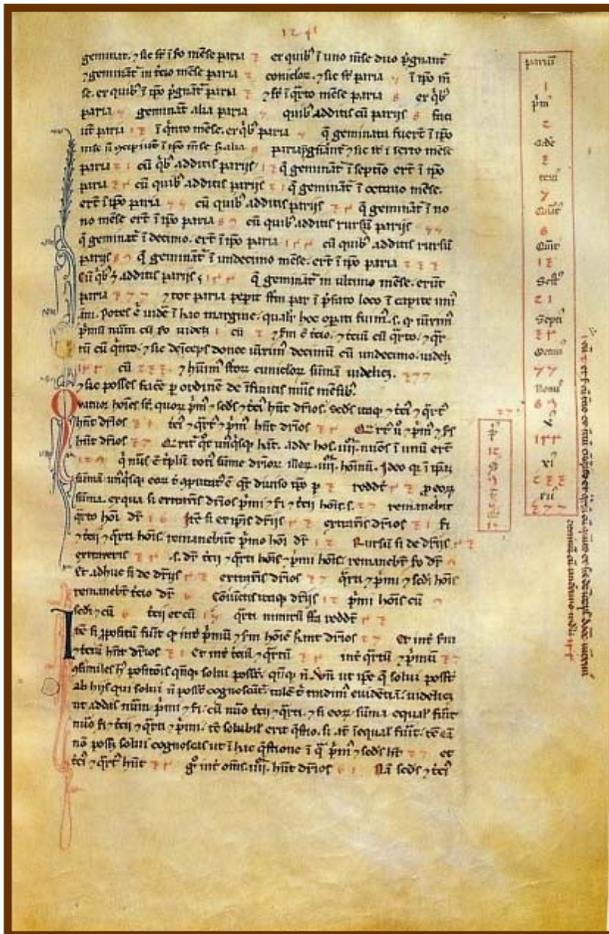
1. Reseña histórica y geográfica

Leonardo de Pisa: Fibonacci (c. 1170- c. 1240)



# • Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

## 1. Reseña histórica y geográfica



## Fibonacci

- Matemático
- Estudió en Béjaia (Argelia).
- Escribió el "**Liber Abaci**" (1202) para divulgar el uso de las cifras indo-arábigas en Europa.

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo
  1. Reseña histórica y geográfica

## Controversia

- Hubo campeonatos entre
  - abacistas, que preferían el "ábaco"
  - y "algoristas, que usaban los "algoritmo" con las cifras indo-arábicas



- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**

- 1. **Reseña histórica y geográfica**

- **La invención de la imprenta (Gutenberg, 1450)**

- provocó la divulgación total del sistema de numeración indo-arábigo

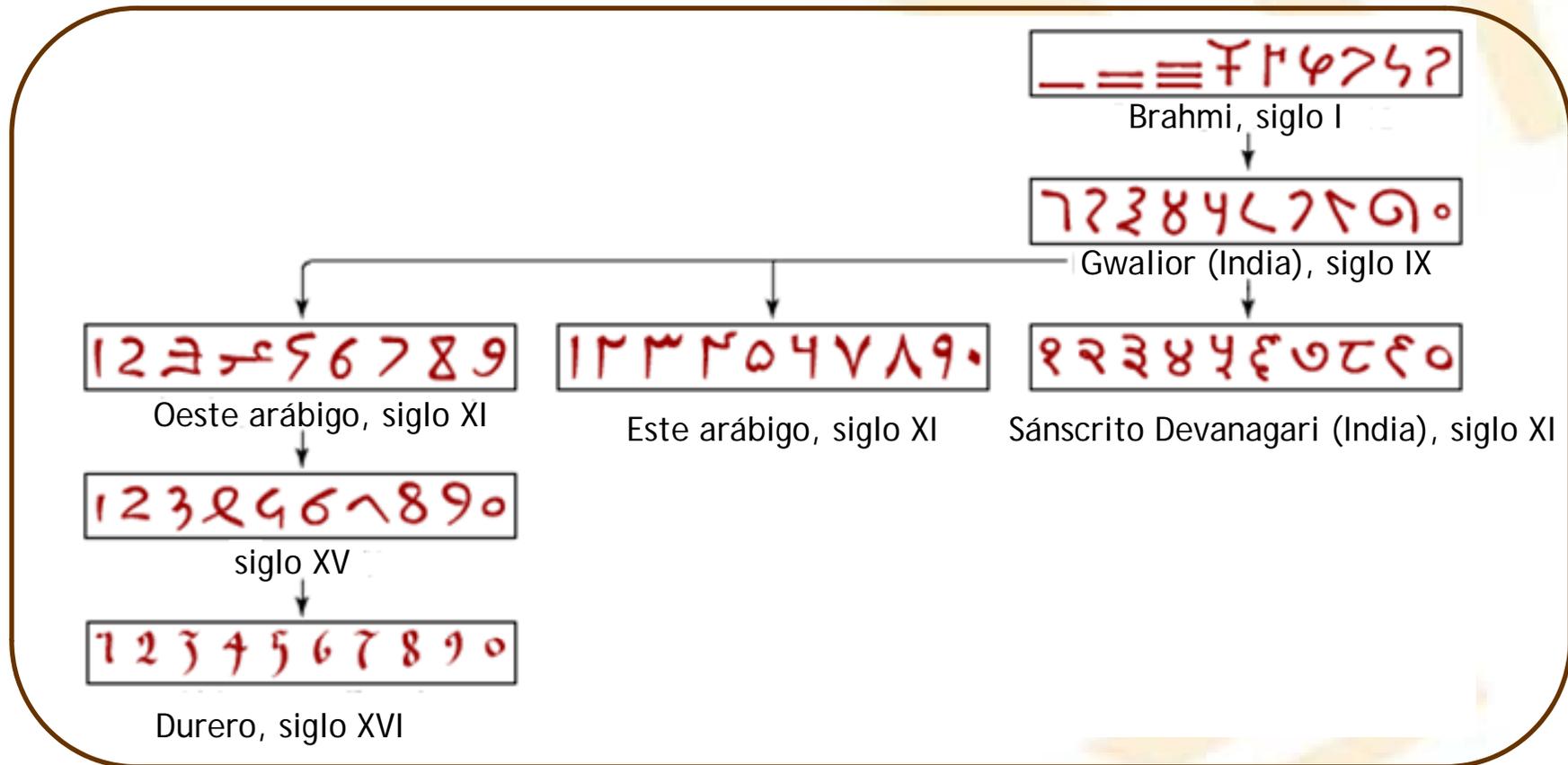
- y la forma de las cifras actuales



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

### Evolución histórica de las cifras (1/2)



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

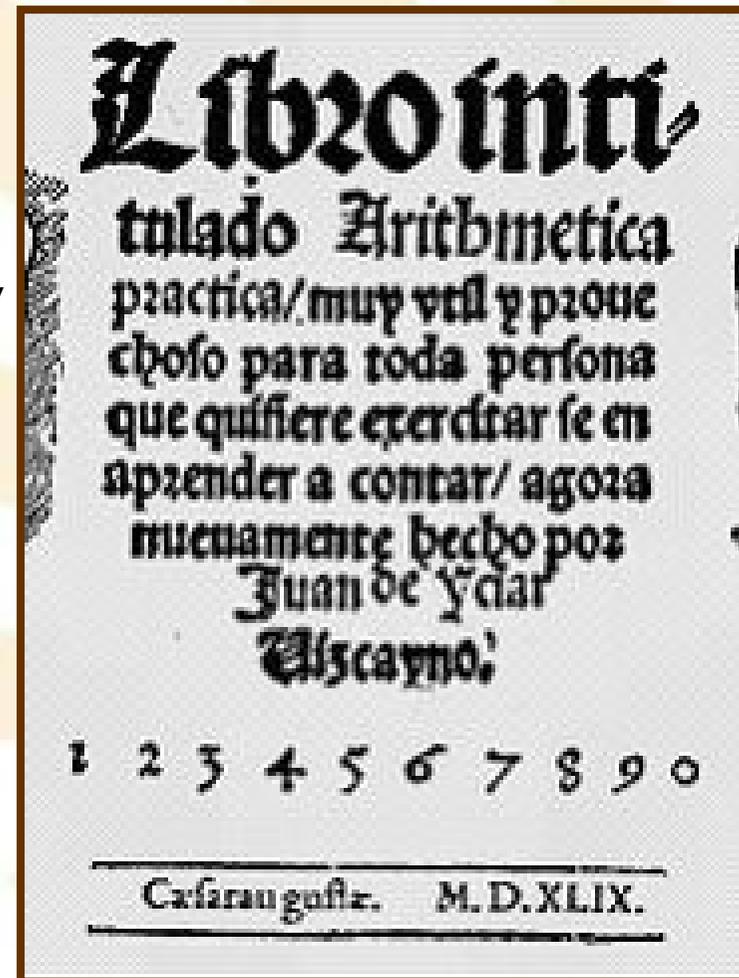
Evolución histórica de las cifras (2 / 2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
976: Codex Vigilianum	I	7	3	4	5	6	7	8	9
1077: Vaticano MS lat. 3101	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Siglo XII: Museo británico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Siglo XIII	1	7	3	4	5	6	7	8	9
Siglo XIV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Siglo XV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Siglo XVI	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo
  1. Reseña histórica y geográfica

- Libro de aprendizaje

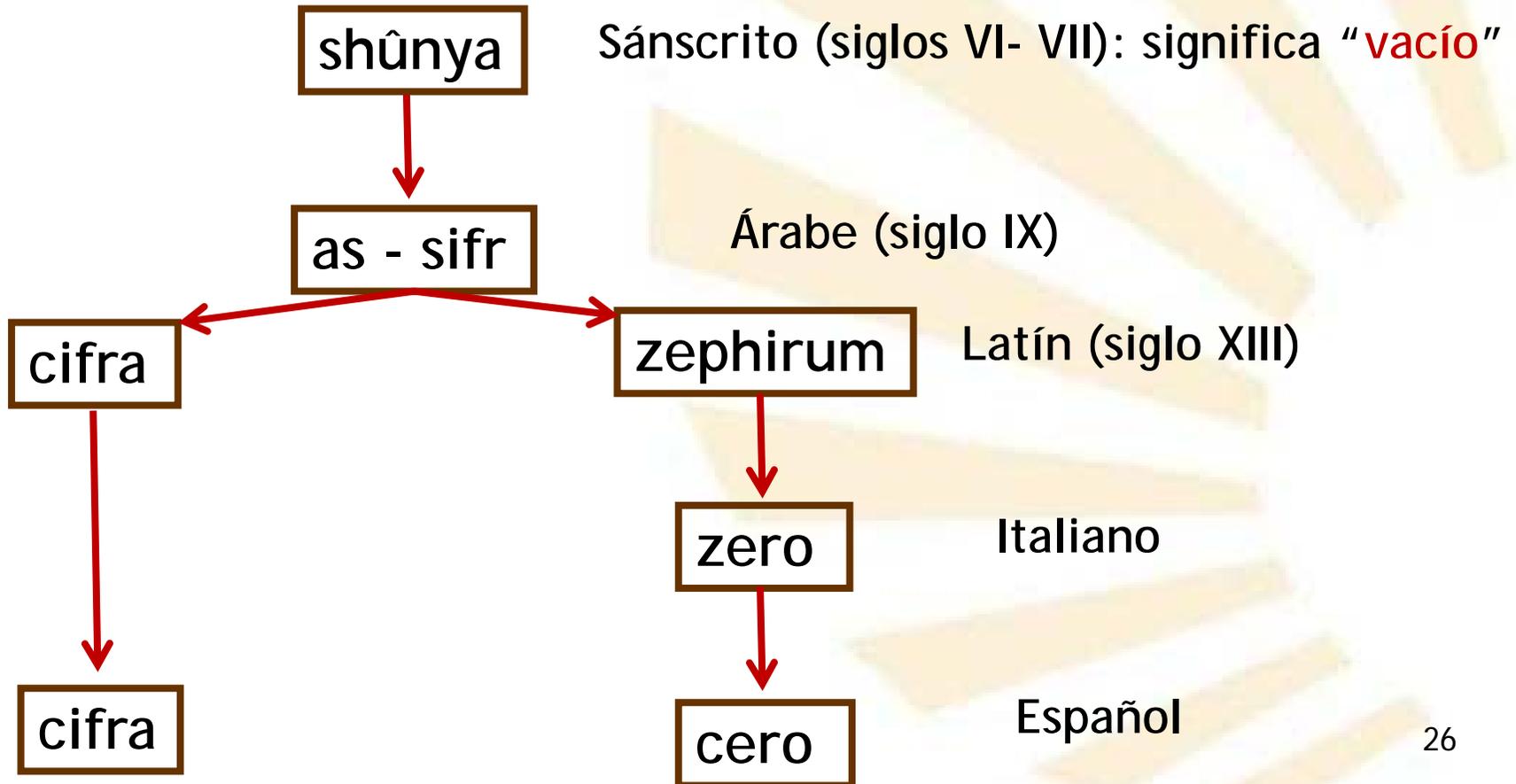
- Título: "Aritmética Práctica"
- Autor: Juan de Yciar
- Zaragoza, 1549



- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

1. Reseña histórica y geográfica

Origen de las palabras cero y cifra



- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. Reseña histórica y geográfica
  2. Tipo
  3. Base utilizada
  4. Cifras
  5. Ejemplos
  6. Aritmética

- Sistema de numeración **posicional** Indo-arábigo

## 2. Tipo

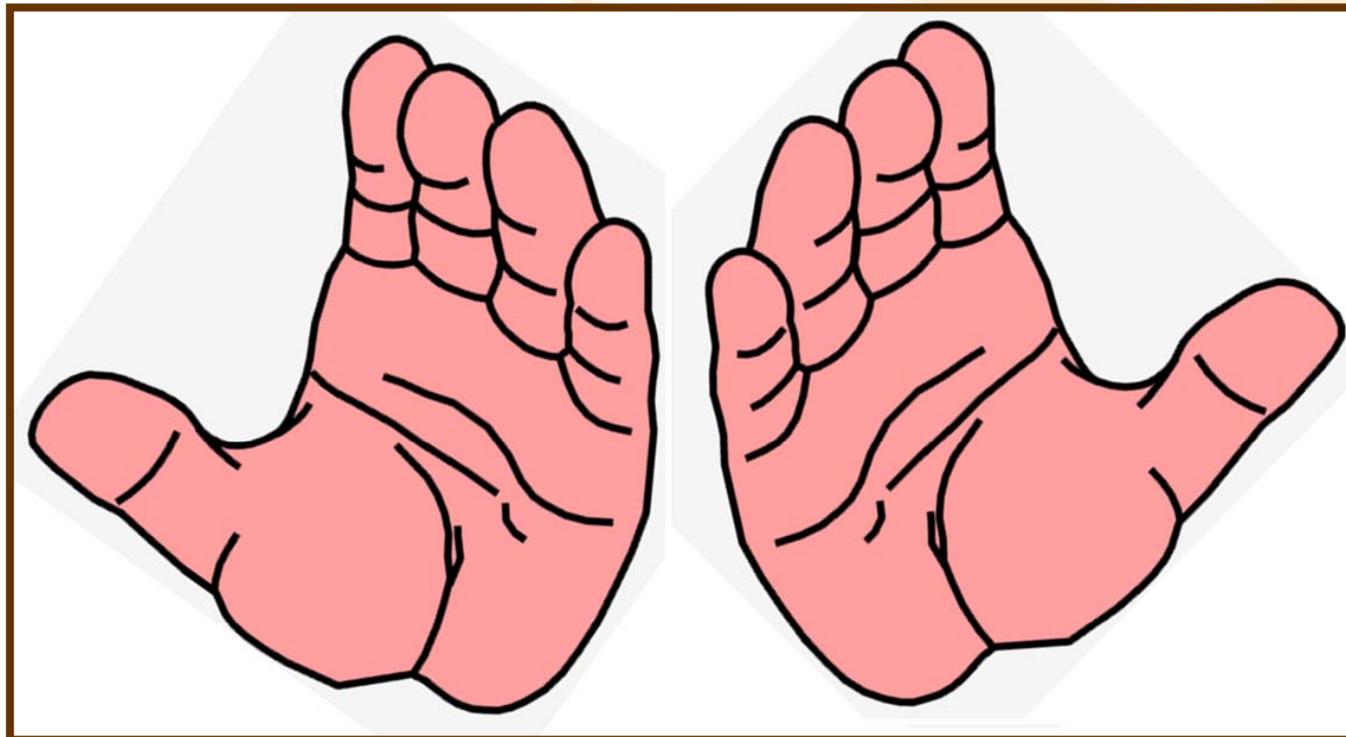
- **Posicional**
- El **valor** de una **cifra** depende de su **posición** dentro del número
- **Necesita** el uso de una **cifra** para el **cero**, que indica la ausencia de una potencia de 10

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. Reseña histórica y geográfica
  2. Tipo
  3. Base utilizada
  4. Cifras
  5. Ejemplos
  6. Aritmética

- Sistema de numeración **posicional** Indo-arábigo

- 3. Base utilizada

- Base 10 o decimal
    - Esta basada en el uso de los dedos de las manos



- Sistema de numeración **posicional** Indo-arábigo

#### 4. Cifras

#### Distintas representaciones de las cifras indo-arábicas

<b>Europeo</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Arábico-Índico</b>	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
<b>Arábico-Índico Oriental</b> (Persa y Urdu)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
<b>Devanagari</b> (Hindi)	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	
<b>Tamil</b>		௦	௧	௨	௩	௪	௫	௬	௭	௮	௯

Las cifras **no** están vinculadas gráficamente al número de elementos que representan, como las cifras mayas o de Babilonia.

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. Reseña histórica y geográfica
  2. Tipo
  3. Base utilizada
  4. Cifras
  5. Ejemplos
  6. Aritmética

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

## 5. Ejemplos

$$24 = 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$719 = 7 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 9 \times 10^0$$

$$8060 = 8 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 0 \times 10^0$$

- **Sistema de numeración posicional Indo-arábigo**
  1. Reseña histórica y geográfica
  2. Tipo
  3. Base utilizada
  4. Cifras
  5. Ejemplos
  6. **Aritmética**

- Sistema de numeración posicional Indo-arábigo

## 6. Aritmética

- Algoritmos para
  - Sumar
  - Restar
  - Multiplicar
  - Dividir
  - Etc.

### • Bibliografía

- Argüelles Rodríguez, J., "Historia de la matemática", Ediciones Akal, S. A. Madrid, 1989. ISBN: 84-7600-446-X.
- Boyer, C. B. "Historia de la matemática", Alianza editorial, S. A. Madrid, 2003. ISBN: 84-206-8186-5.
- Ifrah, G., "Las cifras. Historia de una gran invención", Alianza editorial, Madrid 1987. ISBN: 84-206-9557-2
- Ifrah, G., "Historia universal de las cifras", Quinta Edición, Espasa, 2002. ISBN: 84-239-9730-8.
- Kline, M. "El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días, I", Alianza editorial, Madrid, 1992. ISBN: 84-206-2715-1 (Tomo 1).
- Moreno Castillo, R. y Vegas Montaner, J. M., "Una historia de las matemáticas para jóvenes. Desde la antigüedad hasta el Renacimiento", Nivola, libros y ediciones, S. L. Tres Canto, 2006. ISBN: 84-96566-17-X.
- Ouakanin, M. C., "El misterio de las cifras". Ediciones Robinbook, s. l. Barcelona, 2006. ISBN: 84-96222-46-2.
- Stewart, I., "Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años". Crítica, Barcelona, 2008. ISBN: 978-84-8432-369-3.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE MAGISTERIO  
"SAGRADO CORAZÓN"

**MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA**

**MAESTRO, ESPECIALIDAD DE AUDICIÓN Y LENGUAJE**

**MAESTRO, ESPECIALIDAD DE EDUCACIÓN INFANTIL**

# **SISTEMAS DE NUMERACIÓN POSICIONAL INDO-ARÁBIGO**



**Muchas gracias**