Guía de MATELAB

Arqueología de los sistemas de numeración

Astrid Elena Cano Zapata
Docente cátedra MateLab

Fase 0: Introducción y contextualización

Eje central ¿En qué consiste la guía?

Esta guía propone un recorrido arqueológico por sistemas de numeración, comprendiendo su origen cultural, su estructura lógica y transformación hasta llegar al sistema posicional actual. A través del análisis de su origen cultural, la resolución de retos y la práctica de operaciones en diferentes bases, se busca fortalecer la comprensión del número como construcción histórica, cultural y cognitiva.

Objetivo de aprendizaje:

Analizar y comparar diversos sistemas de numeración antiguos y modernos para comprender cómo las necesidades culturales y sociales de cada civilización dieron origen a diferentes formas de representar y operar con los números, reconociendo en el principio posicional y la base numérica los fundamentos del sistema decimal actual y su valor para la enseñanza y la interpretación crítica de los saberes matemáticos en contextos contemporáneos.

Población objetivo y duración:

Población: Estudiantes de primer semestre de los programas del Departamento de Enseñanza Ciencias Básicas.

Duración: 90 minutos.

Conocimientos previos:

Para el desarrollo de esta guía, se espera que los estudiantes reconozcan los elementos básicos del concepto de número y comprendan su papel en la representación, conteo y organización de cantidades. Es importante que identifiquen distintos sistemas de numeración, como el egipcio, el romano o el maya y comprendan que cada uno responde a necesidades culturales y contextuales específicas.

Estos saberes previos facilitarán la comprensión del origen y evolución de los sistemas numéricos como construcciones humanas que reflejan modos de pensar, comunicar y resolver problemas. Además, se valoran las experiencias escolares y cotidianas relacionadas con el uso de los números en diferentes contextos (fechas, medidas, precios o registros), ya que sirven como punto de partida para analizar cómo la humanidad ha desarrollado diversas formas de contar, simbolizar y dar sentido al mundo a través de las matemáticas.

Fase 1: Exposición de información fundamental y contexto para comprender el problema

La actividad inicia con una conversación sobre ¿cómo contaban los pueblos antiguos, por qué se inventaron los números y cómo se relacionan con la cultura? Luego se presentan los sistemas de numeración maya, azteca, egipcio, babilonio y japonés, explicando sus bases numéricas, símbolos y contexto histórico.

A partir de esta pregunta, los estudiantes observan una breve explicación sobre el origen de los sistemas de numeración y su relación con la historia, la cultura y las formas de pensamiento de los pueblos antiguos. Se destacan ejemplos de diferentes civilizaciones como los mayas, egipcios, babilonios, romanos y japoneses, mostrando cómo cada una creó símbolos y reglas propias para representar cantidades y resolver problemas cotidianos.

Posteriormente, se invita a los estudiantes a ver el **documental titulado *"La historia del número 1"***, el cual recorre los orígenes del pensamiento numérico desde las antiguas civilizaciones egipcia, babilónica, griega, romana y maya, mostrando cómo evolucionaron las bases numéricas, los símbolos y los métodos de cálculo. Esta actividad permite comprender que los números no surgieron de manera simultánea ni universal, sino como parte de un **proceso cultural, histórico y evolutivo** en la construcción del conocimiento matemático.

Fase 2: Planteamiento del desafío o problema basado en asuntos sociocientíficos

Arqueología de los sistemas de numeración.

Cada grupo recibe una **carta correspondiente a una cultura antigua** (maya, azteca, egipcia, babilonia o japonesa) en la que se presentan representaciones numéricas vinculadas a una situación cotidiana de intercambio, trueque o registro comercial.
El reto consiste en **descifrar las cantidades expresadas en el sistema numérico de la carta, traducirlas al sistema decimal actual y explicar detalladamente el proceso seguido**.

Los estudiantes deberán identificar:

- La **base numérica** utilizada por la cultura (por ejemplo, base 20 en los mayas o base 60 en los babilonios).
- Los **símbolos** empleados para representar unidades, decenas o valores mayores.
- La **lógica del sistema** (posicional o aditivo).
- El **contexto histórico y funcional** en el que surgió dicho sistema (religioso, comercial, astronómico, etc.).

Socialización del ejercicio

Una vez resuelto el desafío, los grupos se reúnen en un **espacio de socialización denominado "Los números cuentan historia"**, en el que cada equipo presenta su carta cultural y comparte:

1. El proceso seguido para interpretar los símbolos numéricos.
2. La traducción al sistema decimal y la justificación de su procedimiento.
3. Una reflexión sobre lo que su análisis revela acerca del pensamiento y la organización de esa civilización.

Durante la socialización, se promueve la **comparación entre sistemas**, resaltando similitudes, diferencias y aportes de cada uno al desarrollo del conocimiento matemático. El docente orienta la conversación con preguntas como:

- ¿Qué tan complejo o eficiente era el sistema de numeración que analizaron?
- ¿Qué nos enseña sobre la forma en que esa cultura resolvía problemas cotidianos?
- ¿Qué relación encuentran entre estos sistemas antiguos y el que usamos actualmente?

Finalmente, se invita a los estudiantes a registrar sus conclusiones en un mural digital colaborativo (Padlet o Jamboard) donde se destaquen los aprendizajes más significativos del ejercicio. Este cierre busca fortalecer la argumentación, la comunicación matemática y el reconocimiento de la diversidad cultural del pensamiento numérico.

Fase 3: Exploración, experimentación y formulación de soluciones posibles.

En esta fase, los estudiantes ponen en práctica su **capacidad de razonamiento lógico, comparación y modelación simbólica** para explorar diferentes formas de representar y comprender los sistemas de numeración antiguos. El propósito es que reconozcan que **no existe una única manera de contar o registrar cantidades**, sino diversas estrategias desarrolladas por distintas culturas, cada una con su propio sentido y estructura matemática.

La guía orienta a los estudiantes a **trabajar de manera colaborativa en grupos pequeños o en parejas**. Cada grupo retoma la carta cultural estudiada en la fase anterior y profundiza en su sistema numérico mediante tres momentos de exploración:

1. **Análisis estructural del sistema:**
   Los estudiantes identifican la base numérica (por ejemplo, base 10, 20 o 60), la presencia o ausencia de valor posicional y el tipo de reglas aditivas o multiplicativas que organizan el sistema. Se les invita a construir una tabla comparativa entre su sistema y el decimal actual, evidenciando ventajas, limitaciones y patrones comunes.
2. **Recreación simbólica:**
   A partir de los símbolos auténticos del sistema elegido (jeroglíficos egipcios, glifos mayas, caracteres japoneses o signos babilonios), los grupos elaboran una **serie de equivalencias** que les permita

representar los números del 1 al 100 en el sistema antiguo y su correspondencia en el sistema decimal.

3. **Modelación e interpretación:**
   Con base en los patrones identificados, los estudiantes formulan una **regla o modelo general** que describa el funcionamiento del sistema, por ejemplo:

En el sistema egipcio, cada símbolo tiene un valor fijo que se repite según la cantidad de veces que aparece.

En el sistema maya, cada posición representa un múltiplo de 20, siguiendo una estructura vigesimal.

Se les anima a expresar estas observaciones utilizando **lenguaje algebraico o notación simbólica moderna**, comprendiendo cómo la abstracción matemática permite generalizar los modos de conteo de distintas civilizaciones.

Para apoyar la actividad, se sugiere el uso de **herramientas digitales y visuales**, como GeoGebra para crear equivalencias numéricas, Padlet o Jamboard para compartir las representaciones simbólicas, y hojas de cálculo para analizar patrones y bases numéricas.

Finalmente, se habilita un espacio colaborativo denominado **"Los números a través del tiempo"**, donde cada grupo publica:

- Una muestra visual de su sistema (símbolos y ejemplos).
- La traducción al sistema decimal.
- Una breve explicación del modelo numérico identificado.

Durante la socialización, se promueve la **argumentación entre pares**, comparando los distintos sistemas y discutiendo qué tipo de pensamiento lógico o cultural se refleja en cada uno. La fase culmina con una **puesta en común breve**, donde el grupo reflexiona sobre cómo la diversidad de sistemas numéricos evidencia la creatividad humana en la construcción del conocimiento matemático.

Fase 4: Reflexión

En esta fase, los estudiantes **analizan los resultados de su exploración** y reflexionan sobre el significado cultural, histórico y matemático de los sistemas de numeración trabajados. Se trata de un momento de **pensamiento crítico y**

metacognitivo, en el que se valora tanto el proceso de reconstrucción simbólica como la comprensión del número como una creación humana en constante evolución.

Cada grupo revisa los hallazgos obtenidos en la fase anterior, las equivalencias construidas, los símbolos utilizados y las reglas identificadas y responde a la **pregunta guía:**

¿Qué nos revela la diversidad de sistemas de numeración sobre la forma en que los seres humanos hemos pensado y representado las matemáticas a lo largo del tiempo?

A partir de esta pregunta, los estudiantes argumentan sobre:

- La **pertinencia y utilidad** del sistema analizado en su contexto histórico.
- Las **dificultades o ventajas** de interpretar y usar ese sistema hoy en día.
- La **relación entre la forma de contar y la forma de pensar** de cada civilización.

El ejercicio se desarrolla en un **espacio de diálogo reflexivo**, que puede implementarse como una conversación en clase, un foro virtual o un formulario digital tipo autoevaluación, donde cada grupo registre sus conclusiones y aprendizajes personales.

El propósito es que los estudiantes comprendan que **reflexionar sobre los sistemas numéricos antiguos no es solo un acto de memoria histórica**, sino una forma de reconocer cómo la humanidad ha construido conocimiento matemático a partir de sus necesidades, lenguajes y formas de vida. Argumentar en este contexto implica **valorar la diversidad cultural del pensamiento matemático** y reconocer su papel en el desarrollo de la ciencia y la sociedad.

Finalmente, los grupos elaboran un breve **texto o cápsula reflexiva titulada "Si los números hablaran..."**, donde expresan, en tono creativo o analítico, qué les enseñó la arqueología de los sistemas de numeración sobre el vínculo entre cultura y matemáticas. Este cierre busca fortalecer la **conciencia histórica, la argumentación y la valoración del saber matemático como patrimonio cultural de la humanidad.**

Fase 5: Síntesis del proceso

En esta fase, cada grupo elabora una **síntesis colaborativa** en la que comunica los resultados de su proceso investigativo y reflexivo sobre los sistemas de numeración antiguos. El propósito es consolidar los aprendizajes construidos a lo largo de la guía, reconociendo las conexiones entre la historia, la cultura y el pensamiento matemático.

La síntesis puede presentarse en formato **foro de percepción, mural digital, podcast o exposición breve**, donde los participantes expresen:

- Qué descubrieron sobre la manera en que los pueblos antiguos contaban y representaban los números.
- Qué similitudes o diferencias identificaron entre los distintos sistemas y el actual sistema decimal.
- Qué aprendizajes consideran más significativos acerca del papel de las matemáticas como producto cultural y herramienta de comunicación humana.

Durante este espacio, se promueve la **interacción entre grupos** y la construcción de conclusiones colectivas que integren los aspectos culturales, simbólicos y matemáticos del taller.

La fase culmina con una **retroalimentación global guiada por el docente**, en la que se reconocen los avances logrados en:

- La comprensión del número como una construcción social e histórica.
- La capacidad de interpretar y modelar diferentes sistemas de representación.
- La valoración de la diversidad cultural como fuente de conocimiento matemático.

Finalmente, el grupo realiza una breve actividad de cierre titulada **"Nuestra huella numérica"**, donde cada estudiante escribe una frase o idea que resuma lo que aprendió sobre la evolución del pensamiento numérico y la importancia de la arqueología matemática en la comprensión del mundo actual.

Este cierre busca fortalecer la **memoria colectiva, la apropiación del conocimiento y el sentido humano de las matemáticas**, destacando que cada símbolo y cada sistema son testimonio de la creatividad y la inteligencia de los pueblos que los imaginaron.

Referentes y recursos.

Referentes y recursos

Referentes

- Caraza, B. de J. (1951). *El problema del conteo*.
- Fabretti, C. (2000). *El cuento de la cuenta*. Editorial Siruela.
- Parra, C., & Saiz, I. (2009). *Numeración*. Buenos Aires: Paidós.
- Material visual de sistemas numéricos antiguos (egipcio, babilonio, maya, romano y japonés) para análisis comparativo y contextualización cultural.

Recursos

Recursos materiales y físicos

- Hojas blancas o cuadriculadas para registros, comparaciones y elaboración de equivalencias numéricas.
- Marcadores, colores y cartulinas para construir líneas del tiempo, murales y representaciones simbólicas.
- Cuaderno o bitácora del estudiante para reflexiones y registros de los hallazgos.
- Material impreso con ejemplos visuales de los sistemas de numeración antiguos.

Materiales manipulativos básicos para el conteo y la representación

Estos materiales permiten representar cantidades, descomponer números y experimentar con agrupaciones según distintas bases:

- **Regletas Cuisenaire:** para explorar equivalencias, agrupaciones y patrones numéricos (base 5, base 10, base 20).
- **Ábacos chinos** para la comprensión del valor posicional y las bases numéricas (base 10 o base 20).
- **Bloques multibase:** para construir y descomponer números en distintas bases (base 4, 5, 6, 10).

Recursos digitales y tecnológicos

- Computador o dispositivo digital para búsqueda de información histórica y elaboración de infografías.
- Documental **"La historia del número 1"** (BBC, disponible en YouTube), como apoyo visual y contextual.
- Padlet o Jamboard: murales digitales colaborativos para compartir las representaciones de los sistemas numéricos y reflexiones grupales.
- Canva o PowerPoint: para la creación de líneas del tiempo e infografías visuales sobre los sistemas de numeración.
- Google Forms o Mentimeter: para la socialización y autoevaluación de aprendizajes.

Recursos gráficos y multimedia

- Imágenes y láminas ilustrativas de sistemas numéricos antiguos (maya, egipcio, babilonio, romano, japonés).
- Mapas históricos que muestren las regiones donde surgieron los distintos sistemas.

Recursos pedagógicos y de mediación

- Guía impresa o digital del docente con orientaciones para cada fase.
- Rúbrica para evaluar la comprensión, la argumentación y la interpretación de los sistemas numéricos.
- Fichas de apoyo conceptual sobre bases numéricas y tipos de sistemas (aditivos, multiplicativos, posicionales).
- Orientaciones para la reflexión sobre el papel del conteo en la evolución del pensamiento humano.
- Intervenciones narrativas de NÜA que acompañen cada fase desde una mirada cultural e histórica del número.