

Guión del Tema 1

EL NÚMERO NATURAL. SISTEMAS DE NUMERACIÓN.

Objetivos:

En este tema se pretende que los estudiantes reflexionen sobre el concepto de número natural y lleguen a:

1. Diferenciar el concepto de número de los signos que empleamos para representarlo.
2. Clarificar en qué consiste el conteo y la ordenación y conocer los principios del conteo.
3. Distinguir los usos que se hacen del número.
4. Aprender y comprender los principios del Sistema Decimal de Numeración.

Contenidos:

- 1.- Usos del número natural (1, 123 y siguientes) (2, 24-25) (6, 21-28).
- 2.- Concepto de número natural (1, 128 y siguientes).
- 3.- Ordenación. La secuencia numérica. (1, 131-132). Cuantificación. Estrategias. El cero (1, 133 y siguientes) (2, 17-24) (3, 31) (6, 124-125).
- 4.- Representación del número. Sistemas de Numeración: antecedentes y evolución (1, 138 y siguientes) (2, 27-33 y 34 y siguientes) (3, 31).
- 5.- Sistemas posicionales. El sistema de Numeración Decimal (1, 140) (2, 34-36) (3, 55).
- 6.- Materiales y recursos (1, 141) (2, 24 y siguientes) (3, 163-172) (4, 163).

Bibliografía básica:

- (1) Castro, E. (Ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- (2) Godino, J. D. (Dir.) (2004). *Matemáticas para maestros*.
http://www.ugr.es/~jgodino/manual/matematicas_maestros.pdf

Bibliografía complementaria:

- (3) Gómez, B. (1988). *Numeración y cálculo*. Madrid: Síntesis.
- (4) Nortés, A. (1995). *Matemáticas y su didáctica*. Madrid: Lerco Print.
- (5) Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CSS.
- (6) Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1987). *Números y Operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis.

Orientaciones para el trabajo del estudiante:

Hay tres ideas básicas asociadas a este tema: (a) la **idea de número natural**, que se extrae de la reflexión sobre el concepto matemático, (b) su **uso** y (c) sus **formas de representación**. En relación al concepto, se pretende que el estudiante tenga una idea del **significado del concepto de número** desde sus concepciones **ordinal y cardinal**. En relación a su **uso**, se pretende que el estudiante comprenda la importancia del dominio de la **secuencia numérica**, conozca los **principios básicos** de la actividad **de contar** y las **estrategias** que se emplean en los usos fundamentales del número: **la ordenación y cuantificación**. En relación a las **formas de representar** los números, el estudiante debe dominar los principios del **funcionamiento del sistema de numeración decimal** así como otras formas de representación que permitan una reflexión y análisis del mismo como son **la existencia del cero, valor posicional**, etc. Por último, el estudiante debe conocer los **materiales y recursos** más usuales en la enseñanza y aprendizaje de los números y el sistema de numeración como las **regletas Cuisenaire**, los **bloques de multibase** y el **ábaco**.

Las actividades de reflexión y evaluación son las cuestiones a las que el estudiante debe saber dar respuesta con el estudio del tema. Éstas les serán útiles para reflexionar sobre los contenidos del y detectar si los comprende y sabe aplicarlos.

Cronograma del tema:

Día	Trabajo
Miércoles 29/09	Presentación de la asignatura.
Lunes 04/10	Prueba inicial de conocimientos matemáticos. Introducción. Usos del número natural. Concepto de número natural. Ordenación. Secuencia numérica. Cuantificación. Representación del número natural.
Miércoles 06/10	Sistemas de numeración. Sistemas posicionales. Sistema de Numeración Decimal. Materiales y recursos.
Viernes 08/10	Seminario del tema 1 (*)
Lunes 11/10	Prueba del tema 1. Inicio del tema 2

(*) Previamente han debido estudiar: concepto y métodos de cuantificación, características de los sistemas de numeración.

Trabajo voluntario del tema 1: Leer un libro de literatura infantil relacionado con los números. Hacer un resumen (1 página) y describir qué usos del número emplea, cómo refleja los principios del sistema decimal de numeración y otros aspectos que observes relacionadas con el tema 1.

ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN

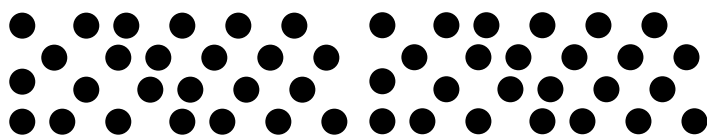
Cuestiones generales:

- ¿Qué es número natural? ¿Para qué se usa el número natural?
- ¿En qué consiste contar? ¿Qué debe ser capaz de hacer un niño para contar un conjunto de elementos correctamente? ¿Qué tipo de número resulta de contar? ¿En qué se diferencian cuantificar y contar? ¿En qué consiste la regla de cardinalidad?
- ¿En qué consiste ordenar? ¿Qué tipo de número resulta de ordenar?
- ¿De qué formas se representan los números? Diferenciar número de representación del número.
- ¿Qué es un sistema de numeración? ¿Cuáles son las características de los sistemas de numeración posicionales?
- ¿Qué características tiene el sistema decimal de numeración escrito? ¿Y el sistema oral? ¿En qué se diferencian del sistema de numeración romano? ¿Qué otros sistemas tienen las mismas características?
- ¿Qué particularidades tiene el cero? ¿Qué función tiene el signo del cero en el sistema de numeración decimal escrito?
- ¿Qué materiales se pueden emplear para trabajar el sistema de numeración? ¿Cómo se emplea cada uno de estos materiales?

Ejercicios:

1. Explica los usos que tiene el número natural poniendo ejemplos de cada uno de ellos.
2. Utilizando como definición de número natural los usos que tiene, identifica diversas situaciones y significados del número 6 y defínelo en cada caso.
3. ¿Qué debe ser capaz de hacer un niño para contar un conjunto de elementos correctamente?
4. Explica la relación que hay entre contar y cuantificar. ¿En qué consiste la regla de cardinalidad?
5. Indica qué es subitizar y en qué situaciones es posible. Pon varios ejemplos en los que se utilice esta estrategia para cuantificar. ¿Podemos subitizar la cantidad de 125 con una colocación determinada de la cantidad?
6. ¿De qué formas se puede cuantificar? ¿Cuál de ellas es más efectiva? Razona la respuesta.

7. Cuantifica esta colección de objetos en base 8 y en base 5 de dos formas: a) por medio de la agrupación y b) por medio del conteo.



8. Jugando al parchís, Juan tira el dado, dice “*Me ha salido un cinco*”. Mira su ficha y va moviéndola mientras dice: “*Uno, dos, tres, cuatro y cinco. Te como una*”. Como tiene que avanzar 20 casillas por comer, mira las casillas de delante, observa una ficha del contrario y dice “*esa está a una distancia de, como mucho, quince casillas. Estoy en la casilla cuatro, luego tengo que ir a la casilla cuatro más veinte, o sea venticuatro*”, y coloca la ficha en la casilla marcada 24. Explica las estrategias de cuantificar que ha empleado Juan en cada uno de los pasos que ha dado.
9. Analiza qué principios del conteo se han aplicado correctamente y cuáles no se han aplicado bien en las siguientes situaciones:
- A: Un juego para engañar a los niños cuenta los dedos de las dos manos cantando la siguiente letra: *Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, sie, te, ocho y nueve*. Con ello resulta que tenemos en la mano nueve dedos.
- B: Un niño que sube las escaleras de su casa contando los escalones mediante la siguiente expresión: *Uno, tres, siete, cuatro, tres, dos, seis*. Al terminar dice que hay *seis* escalones.
- C: Un niño que sube las escaleras de su casa contando los escalones mediante la siguiente expresión: *Uno, dos- tres* (mientras está en el segundo escalón), *cuatro, cinco, seis*. Al terminar dice que hay *seis* escalones.
10. Indica errores, diferentes a los anteriores, que puedan cometer los niños en el conteo.
11. ¿Qué es un sistema de numeración?
12. ¿Cuáles son las características de los sistemas de numeración posicionales?
13. Busca información relativa a la historia del sistema de numeración decimal y elabora un resumen de dicha historia en unas pocas líneas. ¿Por qué se le llama al sistema de numeración decimal, sistema indo arábigo de numeración?
14. La expresión de la medida del tiempo es compleja, pues utiliza diversas agrupaciones de unidades, con distintas bases y formas. Así, la duración de un acontecimiento, como una guerra, puede venir representada en la forma: 1 (a), 2 (m), 27 (d), 15 (h), 25 (m), 18 (s), donde a son años, m meses, etc. Estudia qué características tiene el sistema de numeración que utilizamos para medir el tiempo, las características que tiene en común con el sistema de numeración decimal, y las que le hacen diferente.
15. Define el número cero. Indica sus características. Justifica por qué no tenían cero los sistemas antiguos de numeración como el egipcio o el romano. Justifica la necesidad de disponer de un signo para el cero en nuestro sistema de numeración escrito.
16. Investiga cómo se cuenta con la calculadora de 5 en 5.
17. Representa los números 576 y 1999 en los sistemas de numeración egipcio y romano.
18. Resume brevemente la evolución de los sistemas de numeración.
19. Explica las características del sistema de numeración oral. Igualmente del sistema de numeración romano.
20. Representa los números que se leen como “cien mil cien millones uno” y “setecientos cincuenta y cuatro trillones, ciento veinticuatro mil cuatro billones, dos mil millones”.
21. Cómo se dice en palabras, de forma escrita, el número 754.120.004.002.000.000.
22. Expresa mediante los términos ordinales los números 11, 14, 53, 99, 135, 366, 584 y 1336.
23. Escribe cuatro formas desarrolladas de cada uno de los siguientes números: 153, 538, 6498, 43 621 y 325316.
24. Representa la secuencia numérica desde 1 hasta el 100 en base 8 y en base 12.
25. Elige una cantidad de objetos y exprésala en las siguientes bases: 6, 4, 10 y 12.

26. Elige un número cualquiera de dos cifras en base 5 y explica cómo se representaría dicha cantidad en base 10. Haz lo mismo para un número de 3 cifras en base 5.
27. ¿Qué número sigue al ABB_{doce} ? ¿Cuál es el anterior?
28. Resuelve los siguientes problemas de bases:
- ¿En qué base debe escribirse el número 17 para que se convierta en el 21?
 - Escribe las cifras del número $1 + 3 + 3^2 + 3^4 + 3^6$ en base 3.
 - Escribe las cifras del número $5 \times (5 \times (5 \times (5 + 4) + 3) + 2) + 1$ en base 5.
 - ¿En qué base se duplica el número 25 al invertir sus cifras?
29. Un juego infantil comienza con la siguiente canción: “*Debajo de mi cama hay un perro tuerto. El que diga **cero** o **cinco** se lo come muerto*”. A continuación los niños comienzan a decir la secuencia numérica, y aquel que no cumpla la norma pierde y paga una prenda. Comienza una partida, y dicen los siguientes términos: “*uno, dos, tres, cuatro, seis, siete, ocho, nueve, once, ...*”. Continúa esta secuencia con tus compañeros, sin perder. Explica qué significa la regla, en qué casos están utilizando el sistema de numeración oral, el escrito, y cómo pasan de uno a otro.
30. Analiza qué usos se hacen de los números en diversas canciones infantiles, como: *Un elefante se columpiaba en los hilos de una araña, La gallina turulata, El uno es un soldado haciendo la instrucción*, etc. Busca otras canciones y analiza el uso que se hace de los números y el sistema de representación que se utiliza de ellos.
31. Supongamos que tenemos que comunicar a un extraterrestre el “número de alumnos” que hay en la clase. El extraterrestre obviamente no sabe español ni ninguna lengua hablada en la Tierra, pero tampoco conoce los símbolos indoarábicos (0, 1, 2,...), ni los símbolos romanos, o de otras civilizaciones. Busca formas de comunicar a este personaje la cantidad de alumnos que hay en clase y justifica por qué crees que serían adecuadas.
32. Con el material multibase, ¿se pueden representar números en base 6? ¿Y con el ábaco?
33. ¿Qué es un ábaco? Describe las diferencias y semejanzas entre la forma de representar cantidades y operar con el ábaco vertical y el ábaco horizontal.