

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA
Asignatura: Bases Matemáticas para la Educación Primaria.
Grupo 1º. Grupo K. Curso 2010-2011.

Guión del Tema 2. ARITMÉTICA

Objetivos

1. Conocer el significado de las operaciones con números naturales, y los contextos y situaciones con los que están asociados.
2. Definir y relacionar los conceptos de las diferentes operaciones.
3. Conocer, identificar y enunciar tipos de problemas que se pueden plantear con cada operación.
4. Representar los problemas empleando modelos para resolverlos.
5. Justificar los algoritmos tradicionales de las distintas operaciones.
6. Conocer y efectuar distintos tipos de cálculo: con calculadora, mental y estimativo.
7. Hacer una reflexión crítica sobre el uso de los distintos tipos de cálculo.
8. Conocer situaciones de la vida cotidiana y modelos que dan sentido a los números con signo.
9. Identificar situaciones que involucren relaciones de divisibilidad.

Contenidos.

- 1.- Estructura aditiva: adición y sustracción. Contextos y usos. (1, 177 y siguientes) (2, 47-56) (3, 125-129)
- 2.- Concepto de las operaciones aditivas. Problemas aditivos. (1, 182-192) (2, 47-56) (3, 132-139) (4, 74-78, 89-105)
- 3.- Materiales y representaciones de las operaciones aditivas. (1, 192-198)
- 4.- Estructura multiplicativa: multiplicación y división. Contextos y usos. (1, 203-209) (2, 71-78)
- 5.- Modelos y representaciones para la estructura multiplicativa. (1, 213-219) (2, 71-78) (3, 139-148) (4, 79-82)
- 6.- Problemas simples de estructura multiplicativa. (1, 222-225) (2, 71-78 y 88-89) (4, 121-135)
- 7.- Algoritmos de cálculo. Los algoritmos tradicionales: suma, resta, multiplicación y división. Otros algoritmos. (1, 231-248) (2, 57-66 y 78-86) (5, 103 y siguientes) (7, 51 y ss.) (8, 193-213)
- 8.- Divisibilidad: Divisores y múltiplos. Propiedades. Números primos. (2, 91-97) (8, 67-80)
- 9.- Cálculo mental y estimado. (1, 248-253) (2, 57-58 y 83) (3, 65 y ss.) (6, 128 y ss.)
- 10.- Números con signo. Contextos, usos y modelos. (1, 257-283) (2, 148-159)

Bibliografía básica:

- (1) Castro, E. (Ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Síntesis. Madrid.
Bibliografía complementaria:

Bibliografía complementaria:

- (2) Godino, J. D. (Dir.) (2004) *Matemáticas para maestros*. Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. <http://www.local.ugr.es/jgodino/edumat-maestros/>
- (3) Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1987). *Números y operaciones*. Madrid: Síntesis.
- (4) Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas Aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- (5) Gómez, B. (1988). *Numeración y cálculo*. Madrid: Síntesis.
- (6) Segovia, I., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1989). *Estimación en cálculo y medida*. Madrid: Síntesis.
- (7) Udina, F. (1989). *Aritmética y calculadora*. Madrid: Síntesis.
- (8) Sierra, M., González, M. T., García, A. y González, M. (1989). *Divisibilidad*. Madrid: Síntesis
- (9) Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CSS.

Orientaciones para el trabajo del estudiante

En este tema se trata de que el estudiante profundice en el **significado de las operaciones aritméticas** (suma, resta, multiplicación y división) de números naturales y en las relaciones que hay entre ellas,

que dan lugar a las **estructuras aditiva y multiplicativa**. En primer lugar tendrá que relacionarlas con las **situaciones** en las que se usan, y con los **problemas** que se pueden plantear dentro de cada estructura. Posteriormente tendrá que analizar las propiedades de estas operaciones y las **formas de obtener los resultados** en base al dominio del sistema de numeración, ya sea por medio del uso de los algoritmos estándares o por otros medios como el cálculo mental, la estimación, o la calculadora, atendiendo a su utilidad e interés educativo. Además se persigue que el estudiante reflexione sobre el significado de los **números con signo** a través de las situaciones en las que se utilizan y los modelos que permiten su introducción en el aula.

Fecha	Actividad
Lunes 11/10	Fin del tema 1. Estructura aditiva y multiplicativa: estudio conceptual, tipos de problemas, modelos y representaciones.
Miércoles 13/10	Prueba Tema 1. Continuación: Estructura aditiva y multiplicativa: estudio conceptual, tipos de problemas, modelos y representaciones.
Viernes 15/10	Seminario del tema 2.
Lunes 18/10	Estructura aditiva y multiplicativa: Métodos de cálculo. Estudio algebraico.
Miércoles 20/10	Continuación: Estructura aditiva y multiplicativa: Métodos de cálculo. Estudio algebraico.
Viernes 22/10	Seminario del tema 2.
Lunes 25/10	Divisibilidad. Números con signo.
Miércoles 27/10	Prueba del tema 2. Inicio del tema 3.

ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN

Generales

- ¿Qué es sumar? ¿Qué es restar? ¿Qué relación existe entre los términos de una suma y una resta?
- ¿En qué situaciones se usan la suma y la resta? ¿Qué tipo de problemas requieren sumas y restas y qué modelos pueden emplearse para resolverlos?
- ¿Qué es multiplicar? ¿Qué es dividir? ¿Qué relación existe entre los términos de una multiplicación y de una división?
- ¿En qué situaciones se usan multiplicaciones y divisiones? ¿Qué tipo de problemas requieren multiplicaciones y divisiones y qué modelos pueden emplearse para resolverlos?
- ¿Qué relación existe entre las cuatro operaciones aritméticas básicas?
- ¿De qué formas se puede llegar a obtener el resultado de una operación? ¿Qué es un algoritmo?
- ¿En qué consiste el algoritmo tradicional de la suma? ¿Y el de la resta? ¿Por qué se hacen así?
- ¿En qué consiste el algoritmo tradicional de la multiplicación? ¿Y el de la división? ¿Por qué se hacen así?
- ¿En qué consiste el cálculo mental? ¿Qué estrategias se pueden emplear para hacer mentalmente sumas, restas, multiplicaciones y divisiones?
- ¿En qué consiste estimar una cantidad? ¿Y estimar el resultado de una operación? ¿Qué estrategias se pueden emplear para ello?
- ¿Qué situaciones están asociadas con relaciones multiplicativas de divisibilidad?
- ¿Qué situaciones de la vida cotidiana dan sentido a los números con signo?

Ejercicios

1. Estudia qué y cuántas operaciones aparecen en el problema siguiente e identifica sus tipos: “Antonio ha perdido 17 cromos de su colección; le han quedado 38, 12 menos de los de que tiene su amigo Paco; como le ha molestado que Paco tenga más que él, se los ha regalado a su primo Juan que tenía 5 menos que Paco. ¿Cuántos cromos tiene ahora su primo Juan?”.
2. Indica de qué tipo es el siguiente problema: Ignacio tiene 50 cromos más que Fernanda, que, a su vez, tiene 20 cromos menos que Adela, la cual tiene 80 cromos. ¿Cuántos cromos tienen Ignacio y Fernanda?
3. Inventa un problema aditivo en el que intervengan números naturales con significado ordinal. Resuélvelo utilizando el modelo lineal.

4. Enuncia un problema que se resuelva con dos restas correspondientes a los tipos de Cambio y Combinación.
5. Inventa un problema que tenga más de una solución y en cuya resolución intervengan operaciones de la estructura aditiva.
6. Define el concepto de multiplicación de números naturales.
7. Define los conceptos de división exacta y división entera.
8. Enuncia dos problemas que se resuelvan con la división 135: 3 de forma que en uno de ellos se realice un reparto (división partitiva) y en otro una medida o resta repetida (división cuotitiva).
9. Indica de qué tipo son las operaciones del siguiente problema: *“Para su cumpleaños José ha repartido una bolsa de 150 caramelos entre sus 25 compañeros de clase. ¿Cuántos caramelos corresponden a cada uno?”*
10. Enuncia un problema que se resuelva con un producto y una división correspondientes a los tipos de Comparación y Producto Cartesiano.
11. Inventa varios problemas que se resuelvan con una misma división en los que el resto juegue un papel diferente en cada caso a la hora de dar respuesta al problema.
12. Busca dos números cuyo producto esté entre 1500 y 1600. Otros dos cuyo producto esté entre 150 y 160.
13. Escribe dos números en base 5 cuya diferencia sea 40211.
14. Escribe dos números en base 3 cuya suma sea 1100101012.
15. Construye las tablas de sumar en base 6. Utilízala para averiguar qué número, en base 6, restado a 230114 da como resultado 111114.
16. Escribe dos números en base 4 cuya división dé como cociente 20013.
17. Indica las propiedades que tiene la suma y la resta de números naturales.
18. Demuestra sin utilizar símbolos algebraicos que: a) la suma de dos números pares es un número par; b) la suma de dos números impares es un número par.
19. Construye la tabla de multiplicar y analízala buscando patrones que puedan utilizarse para recordar la tabla sin tener que memorizar todos los productos.
20. Utiliza el modelo de área para demostrar las propiedades de la multiplicación y de la división exacta.
21. Estudia si son ciertas las siguientes afirmaciones: a) si un número es divisor de otros dos entonces es divisor de su suma, de su diferencia, y de su producto. b) todo número natural es divisor de cero, c) el uno es divisor de todos los números naturales.
22. Justifica por qué es válido el algoritmo estándar de la suma. Igual para el de la resta.
23. Busca, describe y justifica algoritmos de sumar y restar diferentes de los usuales.
24. Justifica el algoritmo usual de la multiplicación. Justifica el algoritmo usual de la división.
25. Describe y justifica el algoritmo de multiplicación de la celosía o enrejado. Busca, y justifica otros algoritmos no usuales para multiplicar y para dividir.
26. A continuación se realizan algunas operaciones de forma oral. Indica en cada caso las estrategias utilizadas:
 - a) $1573 - 628$, mil quinientos setenta y tres menos seiscientos, novecientos setenta tres, menos veinte, novecientos cincuenta y tres, novecientos cincuenta menos cinco, novecientos cuarenta y cinco;
 - b) $197 + 322 + 38$, trescientos treinta y treinta, trescientos sesenta, más doscientos, quinientos sesenta, menos tres, quinientos cincuenta y siete.
27. Calcula mentalmente y explica el proceso empleado: $345+264+178$; $7657+9834+1876$; $5000-2387$; $875-387$; 3×85 ; 50×231 ; 600×34 ; 7×998 ; 15×48 ; $1075:25$; $12400:50$; $6987:7$; $357:76$; $3459:37$; $39000:1500$. Indica en cada caso qué propiedades has utilizado.
28. Describe la estrategia seguida en los ejemplos siguientes y sugiere otras estrategias posibles para cada caso. Indica que propiedades de la suma y la resta se utilizan en cada estrategia.
 - a) $371 + 634 = 1000 + 1 + 4 = 1000 + 5 = 1005$
 - b) $148 + 77 = 150 + 75 = 200 + 25 = 225$
 - c) $615 - 234$: $(615-200)$, 415, -34, $(415-30)$, 385, -4, 381
 - d) $73 - 27$, $53 - 7$, $56 - 10$, 46
29. Examina las estrategias empleadas por tres alumnos, María, Pedro y Carlos, para resolver la suma $567 + 259$. Explica la estrategia de cada alumno y utilízala para resolver el problema $1367 + 498$.

$$\begin{array}{l}
 200 - 567, 667, 767 \\
 50 - 777, 787, 797, 807, 817, \\
 9-818, 819, 820, 821, 822, 823, \\
 824, 825, \boxed{826}
 \end{array}$$

Trabajo de María

$$\begin{array}{r}
 259 \quad 600 \\
 - 33 \quad + 226 \\
 \hline
 226 \quad \boxed{826}
 \end{array}$$

Trabajo de Pedro

$$\begin{array}{r}
 567 \\
 + 259 \\
 \hline
 700 \\
 110 \\
 16 \\
 \hline
 \boxed{826}
 \end{array}$$

Trabajo de Carlos

30. Un alumno dice que el cociente y resto de la división $64000:7000$ es 9 y 1000 respectivamente porque sabe que el cociente y resto de $64:7$ es 9 y 1 respectivamente ¿Es correcto su razonamiento? Justifica tu respuesta.

31. Estima el resultado de las siguientes operaciones explicando el proceso seguido: $32125+46164$; $32125+40164$; $76235-44103$; $71875-19621$; 4018×6 ; 4915×4 ; 295×406 ; $59347:3$; $83745:19$.

32. Calcula con la calculadora las siguientes operaciones y estudia si hay varias formas de realizar dichos cálculos:

a) $273-129$ sin usar la tecla de restar	b) 318×15 sin usar la tecla de multiplicar ni la tecla del 5
c) $273+129$ sin usar la tecla de sumar.	d) $2547:23$ sin utilizar la tecla de dividir.

33. Indica las diferencias y similitudes que tienen el cálculo escrito, el mental, el estimado y con calculadora.

34. Haz un listado de situaciones en donde sea útil el cálculo mental. Haz igual para el cálculo estimado.

35. Indica la utilidad que tienen las propiedades de las operaciones en la práctica del cálculo mental.

36. Busca situaciones cotidianas en las que tengan sentido los números con signo. Escribe ejemplos de números con signo en estas situaciones e indica qué representan y para qué se requiere el signo. Identifica en ellas el significado de alguna operación de números con signo.

37. Representa con operaciones las acciones reseñadas en los siguientes enunciados. Identifica los pasos intermedios, así como el estado final.

a) Un ascensor está en la planta tercera, baja 2 pisos, sube luego 3 y finalmente baja 7.

b) En una caja fuerte hay una rueda con las diez cifras. Para abrirla hay que identificar una serie de números haciendo los siguientes pasos: Colocar el 5 en la marca; luego girar hacia la izquierda 3 números; girar hacia la derecha 2 números; girar hacia la derecha 6 números; finalmente, girar hacia la izquierda 9 números.

42. Ordena de mayor a menor las siguientes cantidades:

a) Saldos: Juan debe 3 € Antonio ha ganado 5€ Luis debe 1 € Juan tiene una ganancia de 7 €

b) Temperaturas: 5° bajo cero; 2° , 1° ; 3° bajo cero; 0°

c) Partidas: Ana gana 5 bolas; Conchi pierde 3 bolas; Diana no gana ni pierde; Fernando pierde 7 bolas.

38. Resuelve los siguientes problemas e indica en cada caso de qué modo relaciones de divisibilidad:

a) Queremos enlosar con baldosas cuadradas el suelo de un cuarto de baño de dimensiones $2,8 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}$ sin necesidad de partirlas en trozos. ¿Cuáles pueden ser las medidas de esas baldosas? ¿Cuál es la medida de las baldosas más grandes que podemos poner?

b) Un juego de dos jugadores consiste en ir añadiendo 1 o 2 al número dicho por el otro, hasta alcanzar el número 20. Investiga qué números se debe decir para estar seguro de ganar. ¿Qué tienen relación existe entre esos números?

c) En una clase hay 28 alumnos. Para realizar una competición el profesor de Educación Física quiere formar equipos con igual número de alumnos y sin que sobre ninguno. ¿De cuantas formas podrá hacer los equipos? ¿Y si el número de alumnos es 29?

d) Se tienen barriles con 216 y 369 litros de vino. Se quiere trasvasar todo el vino a recipientes más pequeños e iguales, de forma que el número de ellos sea el menor posible y que no haya que mezclar vino de ambos barriles. ¿Cuántos recipientes se necesitan y de qué medida?

e) Dos cometas se aproximan al Sol no cada 25 años y otro cada 60. Si ambos se aproximaron juntos al Sol en 1950 ¿Cuándo volverán a hacerlo de nuevo?