

TEMA 23

Las magnitudes y su medida. Unidades e instrumentos de medida.
Estimación y aproximación en las mediciones. Recursos didácticos e intervención educativa.





TEMA 23

LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA. UNIDADES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA. ESTIMACIÓN Y APROXIMACIÓN EN LAS MEDICIONES. RECURSOS E INTERVENCIÓN EDUCATIVA

1. INTRODUCCIÓN

2. LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA. UNIDADES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- 2.1. Longitud
- 2.2. Masa
- 2.3. El tiempo
- 2.4. Superficie
- 2.5. Volumen o capacidad
- 2.6. Temperatura
- 2.7. Sistema monetario

3. ESTIMACIÓN Y APROXIMACIÓN EN LAS MEDICIONES

4. RECURSOS E INTERVENCIÓN EDUCATIVA

5. VINCULACIÓN CON EL MARCO NORMATIVO VIGENTE

6. CONEXIÓN DEL TEMA CON LA REALIDAD DEL AULA

7. CONCLUSIÓN

8. BIBLIOGRAFÍA, WEBGRAFÍA Y NORMATIVA



1. INTRODUCCIÓN

Importancia del tema: En la sociedad actual, la alfabetización matemática resulta una necesidad básica para el desempeño de una ciudadanía reflexiva, crítica, participativa y responsable. Las formas propias de razonamiento matemático permiten realizar un análisis e interpretación precisos y rigurosos de las situaciones, procesos y resultados; son, por tanto, un instrumento esencial para desenvolverse satisfactoriamente en contextos personales, académicos, sociales, científicos y laborales. Aún más, como parte del currículo de la educación obligatoria, la alfabetización matemática también es un derecho que debe satisfacerse.

Relación con otros temas: Se relaciona con todo el temario, pero especialmente con los del área de Matemáticas. Pero el concepto de medida está presente en toda la etapa de Ed. Primaria y por tanto se recoge en los saberes de todas las áreas (plástica, música, lenguas, CMNSC...)

“Mide lo que puedas medir y lo que no... hazlo medible”. Galileo Galilei.

2. LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA. UNIDADES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Magnitud es cualquier propiedad susceptible de ser medida.

Medir una magnitud es compararla con otra de la misma naturaleza.

Según el **D.106/2022**, el contenido de este tema se encuentra en el bloque 2 del área de matemáticas, ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN. MAGNITUDES Y UNIDADES y está estructurado en dos categorías: identificar instrumentos de medida y medir con ellos.

Para realizar mediciones en E.P. se parte de unidades corporales o no convencionales (palmo, pie...) para pasar a medidas normalizadas que serán de utilidad para situaciones reales. Siendo un saber del área la “Contribución de la humanidad a la unificación de sistemas de medida y magnitudes, y valoración de sus usos sociales y científicos”.

En resumen, El Sentido de la medida está asociado a la capacidad de comprender y comparar magnitudes, a las técnicas y estrategias de medición, al cálculo y a la estimación de resultados obtenidos eligiendo las unidades apropiadas.

En este bloque se atiende al concepto de magnitud, partiendo de las magnitudes que resultan más significativas, en contextos reales, como monedas, tiempo, temperatura, longitud, masa, superficie, etc. Se desarrollarán habilidades y estrategias que van de lo informal (uso de unidades no estándar, experimentación, etc.) a lo formal, incorporando criterios de fiabilidad y precisión.

Existen **7 magnitudes** básicas:

- longitud – masa – tiempo – temperatura – intensidad de corriente – intensidad luminosa – cantidad de sustancia.

Las magnitudes que vamos a desarrollar que son las que aparecen en el currículo de E.P. son: longitud, masa, tiempo, temperatura, superficie, volumen o capacidad y sistema monetario.



2.1. Longitud

Es la distancia entre dos puntos dados. La unidad de referencia es el metro.

Otras unidades de medida:

- **La pulgada:** ej, diagonal de la pantalla de los monitores (2,54cm).
- **El pie:** ej, altura a la que vuelan los aviones (30,48cm).
- **La yarda:** yarda marítima (casi 2000m) o terrestre (poco más de 1500).
- **El nudo:** medición marítima referida a la velocidad.

Unidades corporales: palmo, zancada..

Instrumentos: regla, cinta métrica..

2.2. Masa

Cantidad de materia que tiene un cuerpo. Se determina como unidad de medida el kg.

Otras unidades:

- la libra: casi medio kg.
- la onza: cantidad de masa utilizada para determinar precio de metales preciosos como el oro, plata o platino. 28,53g.

Instrumentos: balanza.

2.3. El tiempo

Para la medición del tiempo empleamos: segundos, minutos (60 seg), horas (60 min), días (24h), años (365 días y 6 horas), lustros (5 años), décadas (10) o siglos (100).

La magnitud se puede expresar de dos formas:

- Forma compleja: ejemplo si tenemos 75 horas, lo expresaríamos desglosado en días, horas, minutos y segundos.
- Forma incompleja: lo contrario, si tenemos días, horas, minutos y segundos, lo expresaríamos en horas.



2.4. Superficie

Es la extensión que ocupa un cuerpo.

La unidad en el SI (Sistema Internacional) es el metro cuadrado m^2 y corresponde a la superficie de un cuadrado de un metro de lado.

Como múltiplos y submúltiplos tenemos:

- km^2 , hm^2 , dam^2 , dm^2 , cm^2 , mm^2 .

Cada unidad es 100 mayor que la inferior, por lo que para pasar de una unidad inferior a una superior se divide entre 100 y para pasar de una superior a una inferior se multiplica por 100. Ej: $1 dam^2 = 100 m^2$.

Para medir superficies geométricas se utilizan fórmulas. Es la llamada área de una figura.

2.5. Volumen o capacidad

Son el espacio que ocupa un cuerpo. Expresan lo mismo pero volumen se utiliza para cuerpos sólidos y capacidad para líquidos.

La unidad de medida en el Sistema métrico decimal es el m^3 aunque también se utiliza mucho en la vida real el litro y el mililitro.

El m^3 corresponde al volumen de un cubo que mide un metro en todos sus lados. Como múltiplos y submúltiplos tenemos: km^3 , hm^3 , dam^3 , dm^3 , cm^3 , mm^3 .

Ej: $1 m^3 = 1000 dm^3$.

El litro corresponde al volumen que ocupa 1 kg de agua.

Sistema métrico decimal: kl, hl, dal, l, dl, cl, ml. Ej: $1kl = 1000l$. Cada unidad es 10 veces mayor que la inferior. Se multiplica o divide por 10 para pasar de una a otra.

Instrumentos: pipetas, probetas..

Para medir un sólido pequeño se mete en un recipiente con agua y lo que sube es lo que mide.

2.6. Temperatura

Mide el nivel térmico de los cuerpos, su nivel de calor o frío. La unidad de medida es el grado Kelvin. Lord Kelvin estableció 0° Kelvin en el punto donde no se produce ningún tipo de enfriamiento por debajo de esa cifra.

Otra unidad de medición es el $^\circ$ Centígrado asociado a la escala Celsius... Esta escala asigna el 0 al punto de fusión del hielo y los 100° como punto de ebullición del agua.

Instrumento: termómetro. Puede ser de mercurio o digital.



2.7. Sistema monetario

La unidad del actual sistema monetario de la Unión Europea es el €. 1€= 100 cént.

Monedas: 1, 2, 5, 10, 20, 50 céntimos, 1 y 2 euros.

Billetes: 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500.

3. ESTIMACIÓN Y APROXIMACIÓN EN LAS MEDICIONES

El proceso de medición ha ido evolucionando históricamente ya que los resultados de las mediciones de las mismas distancias eran diferentes. Actualmente existen instrumentos precisos gracias a las nuevas tecnologías.

No obstante, el proceso de medición aún requiere la participación del hombre, lo que conlleva que pueda “contaminar” el proceso. Ej; en una carrera es aconsejable que la misma persona mida todos los tiempos con el mismo cronómetro.

La estimación es valorar de forma aproximada una medición sin instrumentos de medida. En el ámbito escolar, los alumnos por ejemplo para estimar el largo del aula, son capaces de repetir varias veces el patrón de la unidad mental del metro.

Para los niños las unidades de medida están basadas en las propias experiencias.

En la vida cotidiana la mayor parte de situaciones son resueltas con estimación. Ej: había unas 100 personas, con este trozo de tela tendré suficiente.

4. RECURSOS E INTERVENCIÓN EDUCATIVA

En el caso de las matemáticas, las situaciones de aprendizaje deben proponer un **problema real o potencial**, cuyas tareas impliquen las capacidades y las actuaciones referidas en las **competencias específicas**: resolver problemas; razonar matemáticamente y establecer conexiones; modelizar y aplicar a la realidad las herramientas matemáticas; implementar algoritmos y métodos del pensamiento computacional; manejar simbolismo matemático y sus representaciones; comunicar con lenguaje matemático y sobre las matemáticas.

- Las situaciones de aprendizaje deben plantear una **problemática que se corresponda con una situación real** próxima al alumnado que sirva para desarrollar más de una competencia.
- El diseño de situaciones de aprendizaje específicas en el área de matemáticas debe involucrar **conceptos, procedimientos y actitudes vinculados con los sentidos matemáticos** propios de la etapa: *sentido espacial, sentido de la medida, sentido numérico, pensamiento computacional y sentido de la estadística y la probabilidad*.



c) Deben ser **abiertas y poder graduarse**.

d) Deben **incitar a la reflexión** y promover la competencia clave de aprender a aprender y un enfoque crítico.

e) Deben permitir un **tratamiento interdisciplinar** y conectar con otras experiencias de aprendizaje matemático cercanas al alumnado. Desde el ámbito personal y educativo se deberán abordar temas de interés que permitan aproximarse a los principales retos del siglo XXI. El diseño de las situaciones de aprendizaje debe permitir que sean abordadas tanto de manera individual como grupal, incorporando un enfoque inclusivo y **técnicas de trabajo cooperativo o colaborativo**.

f) Incluirá situaciones en las que se conoce toda la información necesaria para su resolución, pero también otras en las que se requiera completar, de manera sencilla, alguna información ausente.

g) Contemplar formatos variados: enunciados verbales con o sin ilustraciones de apoyo, enunciados con incorporación de distintas fuentes de información, y enunciados con algunos gráficos sencillos.

También será necesario trabajar y abordar de manera transversal la competencia específica número 8 como parte de la metodología y quehacer diario en el aula: “Gestionar las emociones y actitudes implicadas en los procesos matemáticos, aceptando la incertidumbre, las dificultades y los errores que dichos procesos conllevan, y controlando la atención para lograr un aprendizaje significativo y adaptable a diferentes situaciones” (CE 8).

Más concretamente: (Puedes personalizarla con ejemplos):

- Ampliar y perfeccionar competencia matemática para avanzar a contenidos más complejos a partir de los conocimientos previos.
- Atención a la diversidad y determinar nivel de desarrollo individual proporcionando técnicas para resolver situaciones matemáticas de la vida diaria.
- Plantear actividades variadas. Situaciones ficticias, reales y motivadoras.
- Problemas de la vida real. Juego de roles.
- Evaluación continua para detectar y solventar dificultades.
- Evitar competitividad y fomentar colaboración grupal.
- En definitiva un currículo abierto y flexible aplicando una metodología activa y participativa que tenga en cuenta los principios de intervención educativa: globalización, individualización, socialización, carácter lúdico, aprendizaje significativo, creatividad.



Los **recursos** empleados en E.P. los distinguimos en ambientales y materiales.

- Ambientales: el aula, los espacios del centro, el entorno...
- Materiales: Regletas, cinta métrica, cubos encajables, cuerdas, reglas graduadas, cronómetro, termómetro, reloj, balanza, báscula de cocina, calculadora, calendario, probeta..
- Recursos TIC y recursos propios: palmos, pies, zancadas..

5. VINCULACIÓN CON EL MARCO NORMATIVO VIGENTE

RD 157/2022 Y D. 106/2022

Competencias específicas: El área, consta de 8 CE, pero la 2 es la que está más directamente relacionada con el contenido del tema.

CE 2: *Observar, formular, explorar y comprobar conjeturas sencillas sobre propiedades y relaciones matemáticas concretas, reconociendo y conectando procedimientos, patrones, regularidades y estructuras.*

Descripción de la competencia: La competencia en razonar y conectar dentro de las matemáticas supone el dominio de los procesos mentales que permiten establecer el camino de lo concreto a lo abstracto propio del pensamiento matemático, es decir, que permiten construir contenido matemático. Son procesos tales como la exploración de conjeturas sobre propiedades, la comparación de características diferentes y similares, la identificación de regularidades, patrones (identificando series de variables constantes dentro de un conjunto de datos o formas) y relaciones, la comprobación y refutación de conjeturas, y el establecimiento de definiciones y de conexiones entre los conceptos definidos. También el reconocimiento de estructuras matemáticas (conjunto de objetos con características y relaciones asociadas; por ejemplo, los puntos del plano y la distancia, o los números naturales y las operaciones) y conexiones entre ellas (entre la estructura aritmética y las propiedades de la medida de magnitudes, por ejemplo).

Relación con las otras competencias específicas: La CE2 Razonamiento y conexiones se relaciona de forma inequívoca con los procesos de modelización que se trabajan una vez matematizada la situación, relacionándose por lo tanto directamente con la CE3 Modelización. El reconocimiento de patrones y estructuras asociado a esta competencia hace que esté conectada con la competencia CE4 Pensamiento computacional, mientras que no es posible construir contenido matemático sin el dominio de su simbología, razón por la cual es evidente la conexión con la competencia CE5 Representaciones. La CE8 Autorregulación es también esencial en los procesos de razonamiento matemático.

La construcción en matemáticas mediante la utilización correcta de su simbología específica proviene en multitud de ocasiones del abordaje de situaciones problemáticas reales. Siendo así, se establece una conexión inmediata entre esta competencia específica y las competencias CE1 Resolución de problemas y CE 3 Modelización. No es posible la construcción de objetos matemáticos sin emplear los procesos de exploración, formulación y comprobación propios de la CE 2 Razonamiento y conexiones.



Así mismo, la implementación de algoritmos a través de la utilización de herramientas tecnológicas para la construcción matemática conecta esta competencia con la CE4 Pensamiento computacional. Para pensar matemáticas y construirlas hay que comunicarlás, lo que conecta con la CE6 de Comunicación, a través de cuyo desempeño se argumentará, utilizando lenguaje específicamente matemático, sobre los pensamientos y objetos contruidos.

La comunicación de contenido y razonamientos matemáticos (CE6 Comunicación; CE 2 Razonamiento y conexiones) es transversal a todas las competencias específicas, pero se relaciona directamente con la CE5 Representaciones porque requieren de sistemas de representación como vehículo de comunicación de ideas matemáticas. Abordar situaciones reales requiere comprender información y explicar los resultados obtenidos interpretando el contenido matemático en el contexto real, por lo que CE6 Comunicación también mantiene igualmente una estrecha relación con las competencias CE1 Resolución de problemas y CE3 Modelización.

Relación con las competencias clave: La CE2 se relaciona con la competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC), pues el pensamiento matemático es una forma de expresión cultural. Además, los procesos del razonamiento matemático conectan con la competencia clave personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), en la medida en que el alumnado debe reflexionar sobre cuándo y cómo aplicarlos en determinadas situaciones de aprendizaje, valorando sus propios procesos y también los de sus compañeros. El razonamiento matemático es la base del pensamiento computacional y sustenta, por tanto, la competencia digital (CD) del alumnado.

Saberes básicos: En esta etapa, podemos diferenciar y categorizar los saberes básicos atendiendo a los diferentes sentidos intrínsecamente matemáticos: numérico y de las operaciones, de la medida, espacial y geométrico, de incertidumbre y probabilidad, de análisis de datos y estadística, y de pensamiento computacional. Estos sentidos hacen referencia al desarrollo de habilidades asociadas a las formas de razonamiento lógico, su relevancia social y cultural, al cálculo, la representación, el uso adecuado de elementos matemáticos y sus propiedades, además de las estrategias y herramientas que en cada caso se requieran. En cada uno de estos sentidos matemáticos se añaden, además, habilidades y saberes relacionados con el dominio afectivo y socioemocional, es decir, con la gestión de las emociones, con la motivación, y con la autorregulación de la atención y de los procesos de aprendizaje específicos del área de matemáticas. Más concretamente, el contenido del tema se recoge en el bloque 2 (citado anteriormente).

6. CONEXIÓN DEL TEMA CON LA REALIDAD DEL AULA

Añade algún criterio de evaluación del bloque de saberes para cada ciclo y haz una propuesta de producto final.

En particular, durante el primer ciclo el alumnado tendría que establecer conjeturas y tendría que hacerse preguntas sobre fenómenos y situaciones de su entorno cercano, cuya respuesta requiera razonar matemáticamente, aunque inicialmente sea de manera más intuitiva.



Los procesos mentales propician la comprensión y definición intuitiva, ligada a la visualización y a la manipulación de conceptos y procedimientos relacionados con todos los grupos de contenidos básicos: Sentido numérico y de sus operaciones, Sentido espacial y geométrico, Sentido de la medida y de la estimación, Sentido estocástico y pensamiento computacional.

Criterio de evaluación:

Propuesta de producto final:

En el segundo ciclo, el alumnado tendría que ampliar y profundizar los sentidos de los conceptos y procedimientos matemáticos ya formados, y los tendría que comenzar a enriquecer con conexiones, al mismo tiempo que tendría que seguir desarrollando nuevo contenido matemático intuitivo a partir de situaciones de aprendizaje más complejas. El alumnado tendría que utilizar los procedimientos de manera flexible, conociendo y comparando distintas formas de transformar y manipular contenidos matemáticos.

Criterio de evaluación:

Propuesta de producto final:

Al finalizar la etapa, el alumnado tendría que haber ampliado su comprensión del contenido matemático y debería ser capaz de formalizar conceptos y procedimientos, así como de construir de manera comprensiva un sistema conectado de conceptos y procedimientos desligados de una situación concreta que pueden aplicarse en distintas situaciones. El alumnado tendría que poder analizar conceptos matemáticos más allá de su visualización y manipulación, convirtiendo algunas características concretas en propiedades generales. Además, debería haber adquirido fluidez procedimental, es decir, debería ser capaz de hacer un uso flexible de los procedimientos matemáticos, a la vez que tendría que intentar ser preciso y buscar las maneras más eficientes de ejecución.

Criterio de evaluación:

Propuesta de producto final:



7. CONCLUSIÓN

8. BIBLIOGRAFÍA, WEBGRAFÍA Y NORMATIVA

CHAMORRO, M.C. (1992): *“El aprendizaje significativo en matemáticas”*. Ed. Alhambra.

CHAMORRO, M.C. (1995): *“Los procesos de aprendizaje en Matemáticas y sus consecuencias metodológicas en Primaria.”* Ed. Graó.

MARTÍNEZ MONTERO, J y SANCHEZ CORTÉS, C (2013): *“Resolución de problemas y método ABN”*. Wolters Kluwer Education.

VALLÉS ARÁNDIGA, ANTONIO (1999): *“Resolución de problemas 1 y 2.”* Editorial Promolibro.

VALLÉS ARÁNDIGA, ANTONIO (1999): *“Habilidades lógico-matemáticas 1.”* Editorial Promolibro.

GODINO, BATANERO Y ROA (2004): *“Didáctica de las matemáticas para maestros”*. Proyecto Edumat-Maestros.