

AULA DE...

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en educación primaria

Àngel Alsina Pastells

AULA DE...

Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en primaria

Estrategias didácticas de la matemática



Se presenta una visión de la enseñanza de las matemáticas en educación primaria a partir de itinerarios didácticos, entendidos como una secuencia de enseñanza intencionada que contempla tres niveles, desde lo concreto hacia lo simbólico: un primer nivel de enseñanza en contextos informales (situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos); el segundo nivel de enseñanza en contextos intermedios (recursos literarios y entornos tecnológicos); y, para finalizar, un tercer nivel de enseñanza en contextos formales (recursos gráficos).

▣ **PALABRAS CLAVE:** educación matemática, itinerarios de enseñanza, situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, entornos tecnológicos, recursos gráficos.

Con este monográfico se pretende, de forma sencilla pero no por ello menos rigurosa, una doble finalidad: por un lado, se quiere ordenar «el caos» que ha comportado la gran avalancha de mensajes de organismos, autores de prestigio, etc., acerca de cómo el profesorado debería planificar la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. El aprendizaje significativo, el socioconstructivismo, la competencia matemática, la alfabetización matemática, los contextos reales, los materiales manipulativos, la ludificación, los entornos tecnológicos como los *applets* y la robótica, o bien los discursos de naturaleza meramente emocional, entre otros, impactan diariamente en las mentes del profesorado y acaban repercutiendo en sus prácticas docentes, algunas veces quizás mejorándolas, pero la mayoría de las veces generando cierta confusión o incluso malestar, porque, desde la lógica más aplastante, se deduce que el profesorado no puede asumir todo el volumen de información que recibe.

Por otro lado, se pretende aportar algunos argumentos que permitan al docente hacer uso de su pensamiento crítico y planificar la enseñanza de las matemáticas considerando, por encima de todo, las auténticas necesidades de los niños y las niñas de seis a doce años para aprender matemáticas. Algunas editoriales que disfrazan prácticas descontextualizadas con una estética sumamente atractiva o, peor aún, pseudométodos que consideran una parte reducida de los estándares contemporáneos de enseñanza de las matemáticas y que convierten cualquier práctica, por tradicional que sea, en propia, acaban desviando la mirada del profesor hacia maneras de enseñar que pueden ser un verdadero obstáculo para el aprendizaje comprensivo

El monográfico quiere enfatizar la idea de ir «más allá de la mecánica» y, a la vez, «más allá de la escuela»

y eficaz del alumnado; este se construye a partir de tres grandes ejes que no se deberían olvidar: el aspecto formativo de las matemáticas, el aspecto aplicado y el aspecto instrumental.

Desde esta doble intención, por tanto, en este número de AULA se intenta colocar cada cosa en su sitio, sin ánimo de protagonismo ni de liderar nada, sino únicamente con el propósito de ofrecer ayudas a los maestros para que puedan distinguir lo que es realmente relevante en función de un único criterio: promover el uso comprensivo y eficaz de los conocimientos matemáticos en todas las situaciones de la vida cotidiana en las que estos son necesarios. Por esta razón, el monográfico quiere enfatizar la idea de ir «más allá de la mecánica» y, a la vez, «más allá de la escuela», pues el objetivo genérico de la enseñanza de cualquier disciplina no se puede reducir a que los niños y las niñas consigan hacer bien ejercicios y resolver bien exámenes. Más allá del éxito académico, se debería

AULA DE...

Más allá del éxito académico, se debería pensar la enseñanza para lograr éxito en la vida

pensar la enseñanza para lograr éxito en la vida (Alsina, 2012).

Para ejemplificar estas ideas, los artículos se focalizan en la numeración y el cálculo, no por ser el único bloque de contenidos que se debería enseñar en educación primaria, puesto que actualmente ya no existe discusión en que la geometría, el álgebra temprana, la medida o la estadística y la probabilidad son también conocimientos imprescindibles para los ciudadanos del siglo XXI; sino porque este bloque ha



Imagen 1. Lectura de las temperaturas en el termómetro

sido quizás el más maltratado, al verse reducido a menudo a la enseñanza mecánica del sistema de numeración y los algoritmos de las cuatro operaciones básicas. Para romper con este reduccionismo, se presentan cuatro experiencias que ilustran maneras distintas de abordar estos conocimientos y que, en su conjunto, constituyen un ejemplo de itinerario de enseñanza de las matemáticas.

Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en educación primaria

Para Alsina (2019), la palabra *itinerario* se refiere a una secuencia de enseñanza intencionada que contempla tres niveles, desde lo concreto hacia lo simbólico.



Imagen 2. Representación de los datos obtenidos con cubos multibase tras la lectura de las temperaturas

1. Enseñanza en contextos informales

La enseñanza de las matemáticas se inicia en contextos imprescindibles para enseñar conocimientos matemáticos, con el propósito de que estos contextos actúen como mediadores entre las situaciones concretas y las matemáticas más abstractas.

Desde este prisma, el itinerario empieza con situaciones de vida cotidiana para incrementar el interés del alumnado y despertar su creatividad, además de impulsarlo a utilizar estrategias informales y de sentido común (imagen 1). En este primer nivel, se incluyen también diversos materiales manipulativos y juegos para enseñar los distintos conocimientos matemáticos, no para hacer más divertido el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino para volverlo más eficaz, ya que dichos materiales permiten visualizar de manera concreta ideas matemáticas abstractas (imagen 2).

Se trata, pues, de situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

La palabra itinerario se refiere a una secuencia de enseñanza intencionada que contempla tres niveles, desde lo concreto hacia lo simbólico

Existe un acuerdo generalizado sobre la necesidad de fomentar la comprensión más que la mera memorización, la actividad heurística más que la pura ejercitación o el pensamiento matemático crítico más que la simple repetición

en las que los conocimientos y las estrategias se emplean en el contexto de la situación misma, apoyándose en los conocimientos informales, el sentido común y la experiencia. Las imágenes 1 y 2 son muy ilustrativas.

2. Enseñanza en contextos intermedios

La enseñanza prosigue en situaciones que hacen de puente entre los contextos reales o realistas del nivel previo y los contextos formales del nivel posterior como, por ejemplo, algunos recursos literarios (narraciones, canciones, etc.) y entornos tecnológicos (*applets*, robots educativos programables, etc.), que a través de la exploración y la reflexión conducen a la esquematización y generalización progresiva del conocimiento matemático (imagen 3).

Estos recursos son útiles y necesarios también, porque están presentes en la vida de los niños y las niñas, permiten

establecer conexiones entre conocimientos, pueden provocar una gran motivación y, además, impulsan otros modos de pensamiento, por ejemplo: el pensamiento computacional a través de Beebots (robot-abeja programable), Scratch (lenguaje de programación), etc. (Wing, 2006).

3. Enseñanza en contextos formales

La enseñanza de los conocimientos matemáticos finaliza en contextos gráficos (materiales impresos, básicamente) en los que se trabaja la representación y formalización del conocimiento matemático con procedimientos y notaciones conven-

AULA DE...

Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en primaria

Estrategias didácticas de la matemática

P



Imagen 3. Proyectos sobre numeración y cálculo diseñados con Scratch

AULA DE...

cionales, para completar, de esta forma, el aprendizaje desde lo concreto hasta lo simbólico.

En este sentido, los itinerarios de enseñanza de las matemáticas se alejan de una visión tradicional, basada en la repetición y la práctica de ejercicios como principales estrategias didácticas para «enseñar» matemáticas.

Durante muchos años, en la etapa de educación primaria ha prevalecido esta visión de la enseñanza, en la que los esfuerzos se focalizaban principalmente en enseñar los algoritmos de las cuatro operaciones básicas aplicadas a diferentes familias de números (los naturales, los racionales y su expresión en base decimal, o los enteros).

Actualmente, como se pone de manifiesto en las distintas experiencias que conforman este monográfico, esta visión está superada y existe un acuerdo generalizado sobre la necesidad de fomentar la comprensión más que la mera memorización, la actividad heurística más que la pura ejercitación o el pensamiento matemático crítico más que la simple repetición.

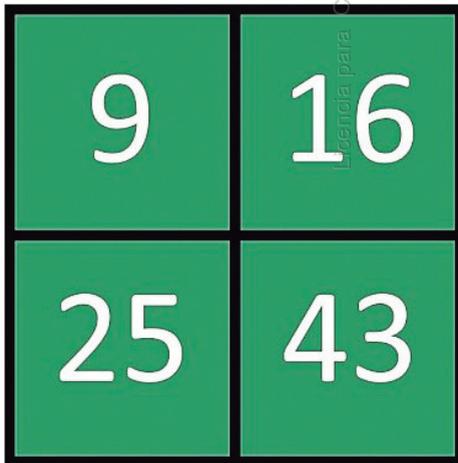


Imagen 4. Ejemplo de WODB (*Which One Doesn't Belong?*) para fomentar la argumentación y la comunicación a partir de un recurso gráfico

Necesitamos, más que nunca, formar a ciudadanos que comprendan en profundidad el conocimiento matemático para que puedan aplicarlo en todas las situaciones a lo largo de la vida en las que, de una forma u otra, están implicadas las matemáticas

Consideraciones finales

La comprensión, la actividad heurística y el pensamiento matemático crítico son algunos de los principales pilares sobre los que se sustenta la educación matemática del siglo XXI. Necesitamos, más que nunca, formar a ciudadanos que comprendan en profundidad el conocimiento matemático para que puedan aplicarlo en todas las situaciones a lo largo de la vida en las que, de una forma u otra, están implicadas las matemáticas.

También necesitamos formar a ciudadanos que descubran por sí mismos las ideas matemáticas a través de una planificación y gestión adecuadas de las prácticas matemáticas, más que transmitirles un conocimiento matemático ya construido previamente.

Y, por supuesto, necesitamos formar a ciudadanos que procesen e interpreten críticamente la gran cantidad de datos que recibimos constantemente a través de diferentes medios (prensa escrita, televisión, Internet, etc.). **En definitiva, necesitamos formar a ciudadanos que sean**

capaces de plantear problemas y preguntas vitales con claridad y precisión; que evalúen información relevante; que lleguen a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios relevantes; y que se comuniquen con eficacia a la hora de idear soluciones.

Como ya se ha indicado, para ejemplificar esta visión de la enseñanza de las matemáticas basada en itinerarios, se presentan tres experiencias que ilustran maneras distintas de abordar los conocimientos de numeración y cálculo, y que, en su conjunto, constituyen un ejemplo de itinerario de enseñanza de las matemáticas.

En el primer nivel de dicho itinerario, Salgado y Rivas muestra cómo trabajar estrategias de cálculo, estimación de cantidades y el sentido numérico con niños y niñas de 4.º de educación primaria a partir de un contexto cotidiano. En el segundo nivel del itinerario, Diago y Yáñez proponen diversas tareas con robots educativos programables (Bee-bots) para trabajar los primeros conceptos numéricos a partir del conteo, el modelo de la recta numérica y las operaciones aritméticas básicas de suma y

resta. Finalmente, para ilustrar el tercer nivel del itinerario, Calvo y Barba, ampliamente conocidos por sus aportaciones a la enseñanza de las matemáticas, muestran cómo provocar la comunicación y la argumentación en torno a conocimientos de naturaleza numérica a partir de recursos gráficos.

Como muy acertadamente indicaron Hargreaves, Earl, Moore y Manning (2001, p. 129, y 134), «si el profesor no sabe cómo hacerlo o a la hora de la verdad no se siente seguro haciéndolo, no se puede hacer» y «si el profesor tiene que hacer demasiadas cosas, no las hará bien». Esperamos, pues, que la descripción de las

experiencias que siguen a continuación sirva tanto de ejemplo como de impulso para que otros maestros y maestras se puedan plantear la enseñanza de las matemáticas a partir de itinerarios que respondan a las necesidades reales de los niños y las niñas de educación primaria, y, a la vez, para que puedan ordenar la gran avalancha de mensajes acerca de cómo se debería planificar la enseñanza de las matemáticas en esta etapa. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSINA, Á. (2019): *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Barcelona. Graó.

— (2012): «Matemàtiques per a l'escola o per a la vida? Cap a l'alfabetisme matemàtic a l'Educació Primària». *Guix, Elements per a l'innovació educativa*, núm. 388, pp. 12-16.

HARGREAVES, A.; EARL, L.; MOORE, S.; MANNING, S. (2001): *Aprender a cambiar. La enseñanza más allá de las materias y los niveles*. Barcelona. Octaedro.

WING, J. (2006): «Computational Thinking: It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use». *Communications of the ACM*, vol. 49(3), pp. 33-35.

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en mayo de 2019 y aceptado en julio de 2019 para su publicación.

AULA DE...

Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en primaria

Estrategias didácticas de la matemática

P

HEMOS HABLADO DE:

- Estrategias didácticas de la matemática.
- Competencia matemática.
- Matemáticas de la vida cotidiana.

AUTOR

Àngel Alsina Pastells

Universidad de Girona
angel.alsina@udg.edu

Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)

Àngel Alsina

Se focaliza en qué matemáticas enseñar en educación primaria y cómo enseñarlas. Los primeros capítulos explican qué es la competencia matemática y cómo desarrollarla a través de una planificación y gestión de actividades ajustadas a las necesidades reales para aprender matemáticas.

Los capítulos centrales abordan los bloques de contenido: numeración y cálculo, álgebra temprana, geometría, medida, estadística y probabilidad. Cada capítulo incluye los conocimientos más importantes, una secuenciación de contenidos por niveles e itinerarios didácticos de enseñanza en los que se describen una gran variedad de recursos organizados en tres niveles.



Hurtado, 29. 08022 Barcelona

info@irif.eu

www.grao.com

934 080 464