FESPM

El proyecto DiToM: herramientas de diagnóstico para una Educación Matemática Inclusiva en Europa

Claudia Lázaro del Pozo
Pilar Sabariego Arenas
Blanca Arteaga Martínez
Rut Garí Ruiz

La identificación temprana de dificultades de aprendizaje en matemáticas constituye uno de los grandes retos de los sistemas educativos. Numerosas investigaciones han puesto de manifiesto que las dificultades no detectadas en los primeros años de escolarización tienden a consolidarse con el tiempo, limitando el acceso del alumnado a aprendizajes matemáticos cada vez más complejos y comprometiendo su trayectoria educativa (Ferrer y otros, 2026). En este contexto nace el proyecto europeo DiToM (Diagnostic Tool in Mathematics), una iniciativa desarrollada por un consorcio de instituciones de siete países europeos (Alemania, Croacia, España, Francia, Grecia, Italia y Suecia) cuyo objetivo es poner a disposición del profesorado —desde educación infantil hasta los de los primeros años de secundaria (grados 0 a 8)— herramientas rigurosas, accesibles y fundamentadas en la investigación para detectar tempranamente dichas dificultades. Financiado por el programa Erasmus+ (2022-1-DE01-KA220-HED-000087983), DiToM (figura 1) representa una apuesta por una educación más equitativa e inclusiva. Su finalidad no es clasificar ni etiquetar al alumnado, sino proporcionar al profesorado información relevante que le permita comprender mejor los procesos de aprendizaje y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas. Desde esta perspectiva, el diagnóstico se entiende como una herramienta al servicio del aprendizaje y de la intervención educativa temprana, contribuyendo a reducir desigualdades y a garantizar que todos los estudiantes dispongan de oportunidades reales para desarrollar su competencia matemática, para así contribuir indirectamente a la prevención del abandono escolar temprano mediante intervenciones educativas más ajustadas a las necesidades del alumnado.



Figura 1. Logo del proyecto DiToM

Uno de los rasgos más innovadores de DiToM es su orientación directa hacia la práctica de aula. Frente a otros sistemas de evaluación diagnóstica dirigidos a generar información sobre el rendimiento global de sistemas educativos, DiToM sitúa el foco en las necesidades concretas del profesorado y del alumnado. Las herramientas diseñadas proporcionan información sobre aquellos conocimientos matemáticos relevantes que aún no han sido consolidados y que pueden obstaculizar el aprendizaje posterior. Este enfoque convierte los resultados obtenidos en una base sólida para planificar actuaciones de apoyo ajustadas a las necesidades individuales de los estudiantes.

Además, el proyecto constituye un ejemplo especialmente valioso de colaboración entre investigación académica y práctica profesional. Investigadores en didáctica de las matemáticas y docentes en ejercicio han trabajado conjuntamente para diseñar recursos que combinan rigor científico, viabilidad de aplicación y sensibilidad hacia la diversidad de contextos educativos europeos. Esta dimensión colaborativa resulta particularmente relevante en el ámbito de la educación matemática, donde la transferencia efectiva del conocimiento científico a las aulas sigue siendo uno de los principales desafíos.

Fundamentación y marco teórico

DiToM distingue entre la *evaluación de diagnóstico*, entendida como un procedimiento para recoger información sobre el nivel de competencias de un individuo con criterios predefinidos y la *herramienta de diagnóstico*, que es el instrumento concreto para recopilar dicha información sobre determinadas habilidades o competencias matemáticas.

Las herramientas desarrolladas en DiToM se alinean con enfoques actuales de evaluación para el aprendizaje, en los que la recogida sistemática de evidencias tiene como finalidad orientar la toma de decisiones pedagógicas y adaptar la enseñanza a las necesidades específicas del alumnado (Black y Wiliam, 2009; Hattie y otros, 2016).

El proyecto se apoya en investigaciones que destacan la relevancia de los hitos conceptuales y de las trayectorias de aprendizaje en matemáticas, particularmente en momentos de transición educativa donde se incrementan las exigencias cognitivas y la necesidad de movilizar conocimientos previamente adquiridos (Clements y Sarama, 2014). En consecuencia, las herramientas desarrolladas en DiToM se diseñan para identificar tempranamente aquellos aprendizajes esenciales cuya ausencia puede comprometer la comprensión de contenidos posteriores, permitiendo al profesorado intervenir de manera preventiva antes de que las dificultades se consoliden. Esta aproximación se alinea con las aportaciones de la didáctica de las matemáticas que consideran el análisis de los errores y obstáculos de aprendizaje como una fuente privilegiada de información para comprender los significados que el alumnado está construyendo y orientar el diseño de situaciones de enseñanza que permitan a los estudiantes reorganizar sus conocimientos y superar dichos obstáculos (Brousseau, 1997).

El proyecto se ha estructurado en cinco paquetes de trabajo que se recogen en la figura 2. Esta estructura

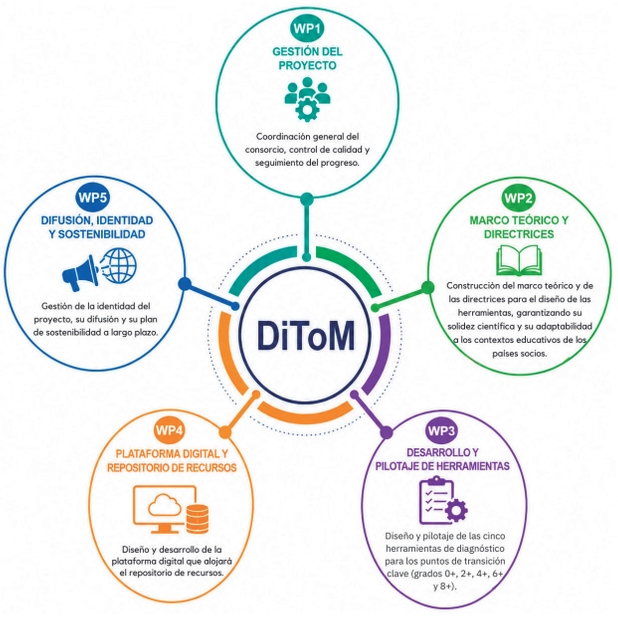


Figura 2. Descripción de paquetes de trabajo de DiToM. Imagen generada por ChatGPT (2026) a partir de la información recogida en la memoria del proyecto

refleja una concepción integral del desarrollo de herramientas diagnósticas, en la que la investigación, el diseño de recursos, la validación en contextos reales de aula, la transferencia al profesorado y la sostenibilidad futura constituyen fases complementarias de un mismo proceso de innovación educativa.

El grupo de trabajo de la FESPM: una red para la adaptación y el análisis

La participación española en DiToM ha estado marcada por una característica especialmente significativa: la implicación activa del profesorado a través de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM). Lejos de limitarse a una función de difusión, la federación ha desempeñado un papel esencial en la construcción, adaptación, validación y contextualización de las herramientas desarrolladas por el consorcio internacional.

La creación de un grupo de trabajo específico permitió construir un espacio permanente de diálogo entre investigadores y profesorado de distintas etapas educativas. Este grupo integrado por docentes en activo e investigadores de distintos lugares de España, desempeñó un papel relevante como enlace entre el consorcio internacional y las aulas españolas.

El grupo se organizó en subgrupos por etapas educativas (Infantil/Primaria y Secundaria) y contó con representación de diversas sociedades federadas (Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Madrid y Valencia) (figuras 3 y 4).

Gracias a esta estructura colaborativa, las pruebas de diagnóstico fueron analizadas desde la realidad de las aulas españolas, garantizando no solo una adecuada traducción lingüística, sino también una profunda adaptación cultural y curricular. Las contribuciones realizadas por los docentes participantes enriquecieron las tareas propuestas, aportaron evidencias sobre su aplicabilidad y facilitaron la interpretación didáctica de los resultados obtenidos durante los procesos de pilotaje.

Los objetivos de trabajo se concretan de la siguiente manera:

- Informar y dar a conocer el proyecto Erasmus+ DiToM entre la comunidad educativa española.
- Formar al profesorado en la elaboración de unidades de evaluación de diagnóstico en competencia matemática.
- Fomentar la colaboración y el intercambio de experiencias docentes basadas en la aplicación y análisis de estas evaluaciones.
- Contribuir activamente al desarrollo intelectual del proyecto, concretamente en la traducción del marco teórico, la elaboración y el análisis de las tareas piloto para todos los grados, del 0+ al 8+, y el posterior análisis de los resultados obtenidos durante el pilotaje en el curso 2024-2025.

La experiencia acumulada demuestra que el desarrollo de herramientas educativas de calidad requiere integrar las perspectivas complementarias de investigadores y docentes. En este sentido, la red creada en torno al proyecto ha contribuido a fortalecer una comunidad profesional comprometida con la mejora de la enseñanza de las matemáticas y con la construcción de respuestas fundamentadas a las dificultades de aprendizaje que experimenta parte del alumnado.



Figura 3. Foto durante la reunión presencial en Valladolid del grupo de trabajo de la FESPM para DiToM

Los recursos esenciales: pruebas *screening* y guías docentes

El núcleo del proyecto son las pruebas *screening* (cribado) y sus correspondientes guías docentes. Las pruebas de *screening* o cribado son instrumentos breves diseñados para obtener información sobre determinadas habilidades matemáticas consideradas relevantes para aprendizajes no suficientemente consolidados que puedan requerir una atención educativa más específica. Su diseño busca facilitar una aplicación viable en el contexto escolar, pudiéndose aplicar a todo el grupo en una sola sesión, y una interpretación accesible para el profesorado. Su utilidad radica en que ofrece una visión general rápida de las ideas fundamentales consolidadas y de las áreas donde los estudiantes pueden necesitar apoyo adicional, permitiendo una acción docente temprana y guiada.

DiToM ha desarrollado pruebas específicas para cinco transiciones, dos de ellas cruciales (el paso de Educación Infantil a Educación Primaria y el paso de Educación Primaria a ESO):

- *Screening* 0+ (transición de Infantil a 1.º de Primaria), centrado principalmente en el desarrollo del sentido numérico y de las capacidades tempranas de conteo.
- *Screening* 2+ (transición de 2.º de Primaria a 3.º de Primaria), orientado al desarrollo del sentido numérico y la comprensión operativa básica en relación con suma/resta, multiplicación/división.
- *Screening* 4+ (transición de 4.º de Primaria a 5.º de Primaria), enfocado en la comprensión del valor posicional de las cifras, estrategias de cálculo y comprensión de los algoritmos para sumas, restas y multiplicaciones.
- *Screening* 6+ (transición de Primaria a 1.º de ESO), destinado a evaluar las habilidades esenciales para el pensamiento algebraico, centrándose en el sentido numérico y el cálculo con números racionales.



Figura 4. Foto durante la reunión presencial en Alcalá de Henares del grupo de trabajo de la FESPM para DiToM

— *Screening* 8+ (transición de 2.º a 3.º de ESO), centrado en el razonamiento proporcional como base de las relaciones matemáticas y el concepto de función.

La guía docente asociada a una prueba *screening* detalla las competencias matemáticas clave que se evalúan en la prueba, especifica las instrucciones de administración y ofrece un enfoque diagnóstico de las tareas que las conforman. Además, orienta sobre la gestión de los recursos disponibles para la recogida de datos de evaluación del alumnado, tanto de manera individual como grupal.

Dado que los resultados de esta prueba proporcionan una información puntual, correspondiente al desempeño del alumnado en un momento concreto, deben interpretarse como una fuente adicional de evidencia y complementarse con el conocimiento previo que el profesorado tiene de sus estudiantes, así como con otras fuentes de información disponibles.

Finalmente, la guía concreta los *umbrales de puntuación críticos* que permiten agrupar al alumnado en tres grupos según los indicios de dificultades observados, describe las habilidades matemáticas que previsiblemente presentarán los estudiantes situados en cada uno de ellos y propone orientaciones pedagógicas que pueden contribuir a la toma de decisiones educativas, siempre en combinación con la información recogida mediante los procesos habituales de evaluación y seguimiento del alumnado.

Otros recursos disponibles

En total, la herramienta DiToM para los grados 0+, 2+, 4+, 6+ y 8+ se compone de los siguientes recursos digitales:

— Pruebas *screening*: en formato imprimible.
— Recursos para la evaluación: formularios de evaluación individual de estudiante y grupal por clase, en formato hoja de cálculo y en formato imprimible.
— Manuales: guía docente y manual del profesorado, que especifica únicamente las instrucciones de aplicación de las pruebas, en formato imprimible.

Ejemplos de tareas y sus enfoques diagnósticos

El carácter diagnóstico de una tarea no se limita a establecer si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que se fundamenta en extraer información sobre los conocimientos matemáticos y estrategias de razonamiento que el alumnado debe activar y aplicar para resolverla adecuadamente. A partir de este análisis, la guía docente propone recomendaciones pedagógicas orientadas a reforzar dichas habilidades matemáticas de cada una de las tareas.

Las siguientes tareas ilustran el enfoque diagnóstico propuesto por DiToM y han sido seleccionadas de las guías docentes asociadas a los niveles evaluados.

— Tarea 4 del *screening* 0+ (comprensión inicial de parte-todo): evalúa si el alumnado comprende que una cantidad total puede estar formada por distintas cantidades parciales. Una señal de alerta aparece cuando los estudiantes no reconocen que una misma colección puede descomponerse de diferentes maneras manteniendo invariable el total. La guía señala que esta comprensión constituye una base esencial para futuras estrategias de cálculo mental y recomienda trabajar con situaciones contextualizadas y materiales manipulativos que permitan explorar múltiples descomposiciones de una misma cantidad (figura 5).
— Tarea 3a del *screening* 4+ (suma de 1, 10 y 100): evalúa la comprensión del valor posicional y la capacidad para modificar correctamente números de varias cifras al añadir 1, 10 o 100. Una señal de alerta frecuente es que el alumnado actúe únicamente sobre una cifra aislada sin comprender las relaciones entre unidades, decenas y centenas; por ejemplo, escribir 3 910 en lugar de 4 000 al sumar 100 a 3 900.

Como apoyo, la guía recomienda el uso de materiales que representen explícitamente el sistema decimal y la realización de actividades que favorezcan la verbalización de los procesos de reagrupamiento necesarios cuando se producen cambios de orden.

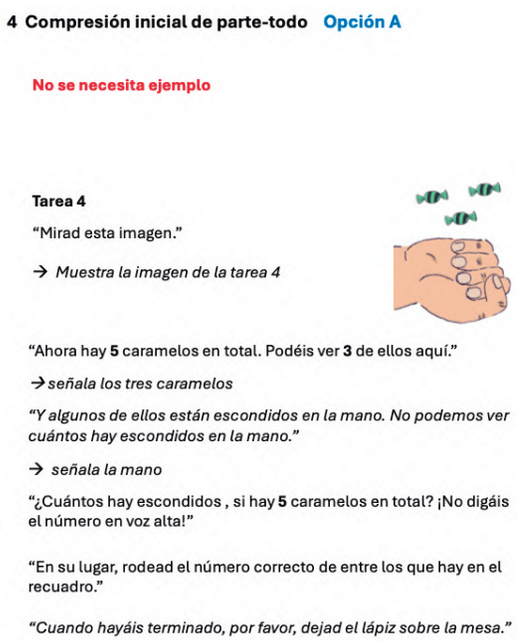
— Tarea 2.1 del *screening* 6+ (fracciones equivalentes): evalúa la capacidad de coordinar representaciones visuales y simbólicas. Una señal de alerta es que el alumno sombree el mismo *número* de partes, ignorando la proporción. El apoyo recomendado incluye el uso de manipulativos y la verbalización del proceso de escalado («he duplicado las partes totales y las sombreadas») (figura 6).

Implementación, difusión y sostenibilidad

Las herramientas de diagnóstico de cada grado evaluado se han traducido a cinco idiomas y están disponibles como recursos educativos abiertos (OER) en la web del proyecto (<https://www.ditom.org/es/>). Su difusión se ha realizado a través de múltiples eventos de divulgación, como congresos, jornadas, simposios, etc., en todos los países socios, formando a cientos de docentes, y a través de la propia web del proyecto con enlaces a publicaciones científicas y a publicaciones de carácter divulgativo en diferentes redes sociales.

El Plan de Sostenibilidad del proyecto garantiza que estos recursos sigan siendo accesibles y gratuitos más allá de la financiación europea. Esto incluye el mantenimiento de la web hasta 2030, la promoción de acuerdos institucionales para su integración en la formación docente y la continua actualización basada en la retroalimentación de los usuarios.

Más allá del desarrollo de cinco pruebas de cribado, DiToM ha generado un marco de actuación que sitúa el diagnóstico temprano al servicio de una educación matemática inclusiva. El proyecto demuestra que la detección precoz de dificultades solo adquiere sentido cuando se acompaña de orientaciones pedagógicas que permitan actuar sobre ellas. Al proporcionar herramientas abiertas, gratuitas y fundamentadas en la investigación, DiToM contribuye a reducir la distancia entre la producción científica y la práctica educativa, ofreciendo al profesorado recursos para atender de manera fundamentada la diversidad de necesidades presentes en las aulas europeas. La sostenibilidad prevista para los materiales garantiza que este trabajo continúe apoyando la formación docente y la mejora de la enseñanza de las matemáticas en los próximos años, facilitando a la comunidad educativa española un primer abordaje de estos diagnósticos que podrán enriquecerse en los próximos años de una manera colaborativa.


4 Compresión inicial de parte-todo **Opción A**

No se necesita ejemplo

Tarea 4

"Mirad esta imagen."

→ *Muestra la imagen de la tarea 4*

"Ahora hay **5** caramelos en total. Podéis ver **3** de ellos aquí."

→ *señala los tres caramelos*

"Y algunos de ellos están escondidos en la mano. No podemos ver cuántos hay escondidos en la mano."

→ *señala la mano*

"¿Cuántos hay escondidos , si hay **5** caramelos en total? ¡No digáis el número en voz alta!"

"En su lugar, rodead el número correcto de entre los que hay en el recuadro."

"Cuando hayáis terminado, por favor, dejad el lápiz sobre la mesa."

Figura 5. Imagen de la tarea 4 del Manual del profesorado para la aplicación de la prueba del grado 0+

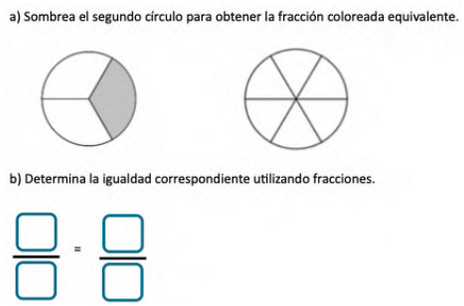


Figura 6. Imagen de la tarea 2.1 de la prueba *screening* del grado 6+

Referencias bibliográficas

Black, P., y D. Wiliam (2009), «Developing the theory of formative assessment», Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21(1), 5-31, <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>.

Brousseau, G. (1997), *Theory of Didactical Situations in Mathematics,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Clements, D. H., y J. Sarama (2020, 3.ª edición), *Learning and Teaching Early Math,* Routledge, New York, <https://doi.org/10.4324/9781003083528>.

Ferrer, E., D. C. Geary, B. A. Shaywitz, J. M. Holahan y S. E. Shaywitz (2026), «Early Identification of Children at Risk for Long-Term Difficulties with Mathematics Learning and Innumeracy in Adolescence», *Journal of Pediatric Neuropsychology,* Advance online publication, <https://doi.org/10.1037/jpn0000029>.

Hattie, J., D. Fisher, N. Frey, L. M. Gojak, S. Delano Moore y W. Mellman (2016), *Visible Learning for Mathematics, Grades K-12: What Works Best to Optimize Student Learning,* Corwin, Thousand Oaks.

Claudia Lázaro del Pozo
Consejería de Educación, Formación Profesional y Universidades. Gobierno de Cantabria
<lazaroclaudia@gmail.com>

Pilar Sabariego Arenas
Consejería de Educación, Formación Profesional y Universidades. Gobierno de Cantabria
<sabariego@gmail.com>

Blanca Arteaga Martínez
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
<blanca.arteaga@edu.uned.es>

Rut Garí Ruiz
Conselleria d'Educació i Universitats. Govern de les Illes Balears
<rgariruiz@ibeducacio.eu>