



ISSN: 2603-9982

Martínez Sánchez-Arévalo, B, González-García, R. y Fernández-César, R. (2024). Competencia matemática y plan de mejora: evidencias desde el diagnóstico. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 7(2), 25-48

COMPETENCIA MATEMÁTICA Y PLAN DE MEJORA: EVIDENCIAS DESDE EL DIAGNÓSTICO

Blanca Martínez Sánchez-Arévalo, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Rosaura González-García, Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla-La Mancha, España

Raquel Fernández-César, Universidad de Castilla-La Mancha, España

Resumen

La competencia matemática es esencial para el abordaje de los problemas cotidianos. Los docentes en educación primaria deben tener dominio de los conceptos matemáticos y de estrategias didácticas para promover el desarrollo de dicha competencia en su alumnado. Este estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico sobre la práctica de aula en un colegio de educación primaria contando con los docentes y el alumnado como participantes, con el fin de diseñar un plan de mejora. Se emplearon cuestionarios administrados a docentes y estudiantes que se analizaron con un método mixto. Los resultados evidencian los elementos de mejora sobre los que se diseñará el plan como parte del proyecto educativo del centro.

Palabras clave: *competencia matemática, motivación, plan de mejora, educación infantil, educación primaria, educación de calidad*

Mathematical Competence and Improvement Plan: Evidence from Diagnostic Analysis

Abstract

Mathematical competence is essential for tackling everyday problems. Teachers in primary education must have mastery of mathematical concepts and didactic strategies to promote the development of this competence in their pupils. The aim of this study is to carry out a diagnosis of classroom practice in a primary school with teachers and students as participants, in order to design an improvement plan. Questionnaires were administered to teachers and students and analysed using a mixed method. The results show the elements of improvement on which the plan will be designed as part of the school's educational project.

Keywords: *mathematical competence, motivation, improvement plan, pre-school education, primary education, educational quality*

INTRODUCCIÓN

Esta investigación consiste en realizar un análisis de diagnóstico sobre la competencia matemática en un centro educativo de Educación infantil y Primaria en España, pues son los primeros pasos necesarios para elaborar con posterioridad un plan de mejora, que es el objetivo a medio plazo de una de las autoras. Este diagnóstico incluye la visión del alumnado sobre la enseñanza en el área de matemáticas, así como del profesorado, que contesta a un cuestionario sobre su propia práctica docente. Para llevar a cabo este diagnóstico se ha tenido en cuenta el estudio de Alsina (2012) sobre los procesos matemáticos en educación infantil, donde se argumenta que para aprender matemáticas es necesario un currículo que contemple, por un lado, los conocimientos de los contenidos matemáticos, y por otro, los procesos matemáticos (la resolución de problemas, el razonamiento y prueba, las conexiones, la comunicación y la representación).

La Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) en España estableció la obligatoriedad de la realización de una prueba de diagnóstico en tercero de Primaria y en sexto, que, de forma aleatoria, evaluara entre otras la competencia matemática. Concretamente en este centro que nos ocupa se llevó a cabo la evaluación de tercero todos los años y en los cursos de sexto durante los cursos 2015/2016 y 2017/2018. Tras la revisión del informe de centro sobre dichas evaluaciones de diagnóstico se observa que los resultados obtenidos por el alumnado son más bajos en el área de matemáticas que en otras áreas y más específicamente en la parte que corresponde a la resolución de problemas.

Para contrarrestar estas situaciones de baja competencia matemática, la ley educativa actual, la Ley 3/2020 de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, contempla algunas acciones. Específicamente esta ley establece como novedad la incorporación al proyecto educativo de los centros de un plan de mejora en el que, a partir del análisis de los diferentes procesos de evaluación del alumnado y del propio centro, se planteen las actuaciones necesarias para mejorar los resultados académicos, la coordinación y la relación con las familias.

En línea con esta propuesta se marcan los objetivos generales y específicos de esta investigación, que se muestran a continuación.

OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo es llevar a cabo un diagnóstico sobre la competencia matemática partiendo de la visión del profesorado y del alumnado, en un centro educativo. Se analizará la práctica docente desde estas dos visiones para que puedan contribuir a la posterior construcción del plan de mejora del centro.

Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- Conocer métodos y estrategias utilizadas por los docentes en las clases de matemáticas.
- Identificar los recursos materiales utilizados haciendo mayor hincapié en los recursos tecnológicos.
- Detectar fortalezas y debilidades de la práctica docente.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El 25 de septiembre de 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) acordó la Agenda para el desarrollo sostenible. En esta agenda se establecieron 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que tienen como misión transformar el modo en el que vivimos en el planeta (ONU, 2018).

Los matemáticos ya se habían adelantado a esta proclama en el año 2013, año dedicado a las Matemáticas del planeta Tierra por una iniciativa internacional de las sociedades y de los institutos de investigación en matemáticas en Estados Unidos y Canadá que recibieron el apoyo de la UNESCO. Consideraban que ningún fenómeno que ocurra en el planeta es ajeno a las matemáticas: el cambio climático, el mantenimiento de la biodiversidad, la lucha contra la contaminación, control de epidemias, incendios etc., se modelan y pueden predecirse mediante funciones, o ecuaciones. Puede decirse, sin miedo a ser arrogante, que la sostenibilidad de la Tierra descansa en las matemáticas.

Nuestra sociedad está viviendo años críticos en la sostenibilidad del planeta, y las matemáticas están en el fondo de la cuestión. Hay tres grandes retos que los matemáticos deben abordar: fomentar la investigación matemática para identificar problemas y aportar soluciones, animar a los educadores de todos los niveles a que conozcan estos temas, e informar sobre el papel tan importante que tienen las matemáticas en estos asuntos.

Ha quedado demostrado con la pandemia reciente cómo han sido necesario modelos matemáticos que predijeran la evolución de la enfermedad, optimizar los recursos y reconocer la eficacia de las vacunas con las estadísticas.

Siguiendo el Decreto 81/2022 de 12 de julio por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha “las matemáticas desempeñan un papel esencial ante los actuales desafíos sociales y medioambientales a los que el alumnado tendrá que enfrentarse en su futuro, como instrumento para analizar y comprender mejor el entorno cercano y global, los problemas sociales, económicos, científicos y ambientales y para evaluar modos de solución viables, contribuyendo de forma directa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por las Naciones Unidas” (Decreto 81/2022, p. 24443).

Asimismo, el desarrollo de la competencia matemática es una componente fundamental para lograr muchos de los ODS de la Agenda 2030:

- Educación de calidad (ODS 4): garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos. La competencia matemática es una habilidad básica para el aprendizaje.
- Trabajo decente y crecimiento económico (ODS8): la competencia matemática es fundamental para el desarrollo económico además de estar presente en una amplia gama de profesiones desde ingenierías hasta ciencias.
- Reducción de desigualdades (ODS 10): Una buena competencia matemática puede ayudar a reducir las desigualdades para acceder a diferentes oportunidades educativas y laborales.
- Innovación e infraestructura (ODS 9): la innovación y el desarrollo de infraestructuras avanzadas dependen de las matemáticas, así como el progreso tecnológico y científico

Garantizar que las personas tengan acceso a una educación matemática de calidad y promover la importancia de estas habilidades es esencial para abordar los desafíos globales y avanzar hacia un futuro más sostenible.

La LOMLOE en su preámbulo reconoce la importancia de atender al desarrollo sostenible de acuerdo con lo establecido en la Agenda 2030. Así, la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial ha de incardinarse en los planes y programas educativos de la enseñanza obligatoria.

Evolución de la competencia matemática en las diferentes leyes educativas españolas.

Para abordar las matemáticas en nuestro sistema educativo y ver la evolución que ha tenido hasta nuestros días es necesario remontarse a las orientaciones pedagógicas de los años 70 para llegar a la nueva ley de educación y los objetivos actuales que marca la Agenda 2030 donde se recogen los compromisos educativos que asume nuestro sistema educativo con la Unión Europea.

La legislación educativa española ha evolucionado con el tiempo y cada una de las leyes que han ido surgiendo ha influido en la forma de enseñar las matemáticas. Del estudio de las leyes y los decretos de currículo se extrae la información para ver los cambios en el currículo y el enfoque interdisciplinar de las matemáticas.

Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre Ordenación General del Sistema Educativo

Esta ley introdujo cambios significativos en el sistema educativo español y reconoció la importancia de las matemáticas más allá de la enseñanza tradicional, promoviendo el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el razonamiento matemático. Además, se introdujo la educación matemática en educación infantil y se reforzó su importancia en la educación primaria y secundaria.

En ella se empieza a hablar del aprendizaje cooperativo, y se anima al alumnado a debatir en el aula para la búsqueda de soluciones conjuntas. Se empiezan a usar las primeras calculadoras y ordenadores en el aula. La evaluación es continua y se tiene en cuenta la resolución de problemas y el razonamiento más allá de la memorización de fórmulas y procedimientos.

El aprendizaje cooperativo, siguiendo a Solé y Coll (1993), se define como la cooperación entre individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje, donde se afectan mutuamente intercambiando proyectos, expectativas y se plantean un proyecto mutuo que los lleve a un nuevo nivel de conocimiento y satisfacción.

Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (LOE)

Esta ley consideraba las matemáticas como un elemento fundamental para desarrollar habilidades y competencias enfatizando la importancia de la resolución de problemas y el razonamiento matemático en el currículo. La competencia matemática en esta ley es considerada una de las competencias básicas.

En la definición de currículo que da esta ley en su artículo 6, establece que estará integrado por las competencias o capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa. Dicha ley identifica ocho competencias básicas entre las que se encuentra la matemática

El concepto de competencia básica lo encontramos en el RD 1513/2006 de 7 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas en Educación Primaria. Es esta la primera ley que contempla un currículo basado en competencias, que llama básicas.

Aunque en los inicios del siglo XXI existen varios autores que aportan a la definición de competencia. Por un lado, hay autores que consideran la competencia como elemento fundamental para la articulación curricular, como se recoge en el proyecto DeSeco

(OCDE, 2004). Por otro lado, Niss (2003) define la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar y hacer usar las matemáticas en una variedad de contextos. En las leyes educativas españolas, que inician su andadura competencial con la LOE (2006), se adopta un modelo mixto alineado con el elegido por la Comisión Europea, que mezcla las competencias transversales y las áreas disciplinares para componer las competencias clave o básicas. En este trabajo se entiende que esa visión mixta no está en contradicción con la definición de competencia aportada por Niss (2003), y es la que se adopta en este trabajo.

Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

Esta ley introduce cambios en el currículo de matemáticas y se enfoca en el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas esenciales. Se impulsan asignaturas relacionadas con las ciencias y con la tecnología, fomentando con ello el enfoque interdisciplinar de las matemáticas. Esta ley modifica las ocho competencias básicas que pasan a denominarse competencias clave, y de competencia matemática se pasa a la competencia matemática y competencia básica de ciencia y tecnología.

Con esta ley las competencias deben ser adquiridas en todas las áreas y materias, integrando los contenidos de forma significativa, es decir interpretar crítica y constructivamente el mundo que nos rodea.

Es por ello, y siguiendo las aportaciones de la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE) y de la Unión Europea, que la incorporación de las competencias al currículo español debe priorizar aquellos contenidos imprescindibles.

Todo este cambio normativo también está influenciado por el *Programme for International Student Assessment (PISA)*. El programa internacional para la evaluación de estudiantes o programa PISA es llevado a cabo en los países de la OCDE, y en algunos otros, cada tres años desde el año 2000 y nació con el objetivo de evaluar a nivel internacional las competencias adquiridas por los estudiantes de 15 años en comprensión lectora, matemática y científica.

En las conclusiones PISA 2012 se recoge que el interés del alumnado por las matemáticas es bajo y disfrutan poco con su aprendizaje y en el caso de las alumnas los avances en la materia se ven entorpecidos por la ansiedad y la falta de confianza (OCDE, 2013).

A partir de estos resultados se empieza a considerar que la dimensión afectiva de las matemáticas es importante a la hora de desarrollar métodos de enseñanza aprendizaje. Cuando una persona no resuelve las dificultades hacia las matemáticas las situaciones de pánico pueden llegar a automatizarse y crear actitudes negativas que le lleven al fracaso y hacerle dudar de su capacidad (Mato-Vázquez et al., 2014).

Los resultados de PISA del año 2018 (MEDPD, 2018) arrojan datos poco alentadores en la competencia matemática situando a España por debajo de la media de la OCDE. A partir de estos resultados se recomienda a España aumentar la autonomía en los centros a la hora de diseñar evaluaciones con el fin de mejorar el rendimiento académico.

La OCDE ha definido la competencia matemática como la “aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OCDE, 2005).

La nueva edición de PISA, realizada en la primavera del 2022 (en el año 2021 no se llevó a cabo por motivos de la pandemia) se basa fundamentalmente en la competencia matemática, centrada en la evaluación del conocimiento y habilidades de los estudiantes en un contexto de desarrollo máximo de las tecnologías de la información y la comunicación, siendo estas fundamentales para responder al cambio a través de la innovación y la creatividad.

El *National Council of Teachers of Mathematics*, NCTM (2000), establece estándares de contenidos y procesos. En cuanto a los contenidos reconoce cinco dominios: números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos. En cuanto a los procesos reconoce también cinco: resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, representación y las conexiones. A raíz de la publicación de estos estándares los currículos españoles han ido incorporándolos con el fin de mejorar la competencia matemática (Alsina, 2016).

Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de educación (LOMLOE)

La LOMLOE reconoce la importancia de atender al desarrollo sostenible de acuerdo a lo establecido en la Agenda 2030, destacando el papel de la educación para el desarrollo sostenible, y para la ciudadanía mundial. Insiste en la necesidad de tener en cuenta el cambio digital que se está produciendo en nuestras sociedades.

Atendiendo al preámbulo los años transcurridos desde la aprobación de la LOE aconsejan revisar alguna de sus medidas y acomodarlas a retos actuales de la educación que se comparten con los objetivos fijados por la Unión Europea y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para la década 2020/2030.

Entre otras, dentro de la propuesta legal que propone, está la de desarrollar la competencia digital del alumnado y del personal docente. La Unión europea ha establecido varias recomendaciones para fortalecer la competencia matemática de sus Estados miembros. Esto obliga al sistema educativo español a cumplir con los objetivos y a adaptarse a los cambios.

Actualmente las matemáticas son de gran importancia para los actuales desafíos sociales y medioambientales, contribuyendo por tanto a los objetivos de desarrollo sostenible. Además, son de especial interés por el manejo de datos e información y por su contribución al desarrollo del pensamiento computacional.

Con esto la propuesta curricular de matemáticas en educación primaria, siguiendo la LOMLOE y el Decreto 81/2022 de 12 de julio por el que se establece la ordenación y currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla La-Mancha, se persigue alcanzar las potencialidades del alumnado desde una perspectiva inclusiva. Se habla de alfabetización matemática.

Actualmente la noción de competencia ocupa un lugar central no solo en España sino en Europa. Se reclama que los estudiantes adquieran competencias a través de situaciones de aprendizaje “saber hacer” y la movilización de los conocimientos en situaciones complejas, aspectos que quedan recogidos en la última ley de educación.

Tal y como señala la ley, el área de matemáticas debe abordarse dando especial relevancia a la manipulación, aumentando los recursos digitales y ofreciendo al alumno situaciones de aprendizaje. La recomendación que da la ley y las recomendaciones europeas para fortalecer la competencia matemática son: utilizar metodologías fundamentalmente

activas para favorecer el pensamiento competencial, proporcionar situaciones de aprendizaje que favorezcan la interdisciplinaridad, desarrollar planes de estudio efectivos que promuevan la comprensión profunda de las matemáticas, promover la formación docente en matemáticas y aprovechar las herramientas y la tecnología educativa que brinden a los estudiantes la oportunidad de practicar y explorar conceptos matemáticos de forma más visual y atractiva.

La evaluación debe ser competencial, poniendo el foco en medir si los estudiantes son competentes desde el punto de vista matemático (o si adquirieron la competencia matemática), lo cual implica tener la capacidad individual para utilizar los conceptos aprendidos durante los procesos de aprendizaje en la resolución de problemas y en situaciones que se le presentan en otros contextos de su vida cotidiana. En esta evaluación el foco no se sitúa en conocer qué contenidos del currículo han sido aprendidos por el alumnado, sino cómo este los pone en práctica. La competencia matemática se considera parte esencial en la preparación para la vida de un ciudadano y, por ello, su evaluación en la prueba de matemáticas es un componente central del programa PISA (Rico, 2007).

Un individuo competente en matemáticas tiene la capacidad de identificar y entender el papel que la disciplina tiene en el desarrollo de la sociedad, el estudiante está en la capacidad de realizar juicios bien fundados y utiliza la matemática apropiadamente cuando se le presentan necesidades ya sea para su vida individual o como ciudadano constructivo y activo en la sociedad. El desarrollo de las competencias estimula la formación de individuos comprometidos con sus deberes y muy reflexivos a la hora de tomar decisiones en relación con las matemáticas.

Con todo esto, es necesario reflexionar sobre las prácticas que se están llevando a cabo en los centros educativos con el fin de determinar si se está consiguiendo que el alumnado sea realmente competente. En el caso de no conseguirlo, la ley obliga a la elaboración de planes de mejora en los centros, que se revisarán periódicamente (art 121 LOE modificado LOMLOE). Por ello, este trabajo de investigación se basará en hacer un diagnóstico de la realidad sobre la competencia matemática en el alumnado de un centro castellanomanchego, para promover la mejora de la competencia matemática en el mismo. Dicho plan partirá de la evaluación interna que realizan los centros según la Orden 14/2023, de 22 de junio, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se regula la evaluación interna de los centros sostenidos con fondos públicos que imparten las enseñanzas no universitarias en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

Esta evaluación tendrá como objetivo proporcionar elementos de reflexión sobre las actuaciones que se llevan a cabo en el centro para abordar planes de evaluación y mejora. Este plan recogerá todos los aspectos que favorezcan el desarrollo de la competencia matemática en nuestro alumnado. El último responsable del éxito o del fracaso de la aplicación del nuevo currículo es el docente, por lo que es imprescindible la necesidad de iniciar procesos de reflexión sobre su propia práctica y las innovaciones que realice (Alsina, 2007).

Planes de mejora: desarrollo conceptual y evolución en la legislación

De la revisión bibliográfica realizada se puede colegir que una definición de plan de mejora en un centro educativo puede ser la planificación mediante la cual un centro articula un proceso de autoevaluación que le permita encontrar sus puntos fuertes y débiles, para reforzar aquellos aspectos considerados positivos o fuertes, y modificar o eliminar aquellos que se juzgan débiles o negativos.

En el ámbito de la educación varios autores han ofrecido definiciones y enfoques para la elaboración de planes de mejora educativa. Fullan (2016) enfatiza la importancia de la mejora centrada en lo que acontece en el aula que se enfoca en mejorar la enseñanza y el aprendizaje como un medio para lograr mejoras en todo el sistema educativo.

Siguiendo el Decreto 81/2022 dicho plan se orienta a la adquisición de los objetivos de etapa, así como a las competencias clave conceptualizadas en el perfil de salida que el alumnado debe conseguir al finalizar la etapa de primaria.

Los planes de mejora tienen su origen a partir de los años 80 cuando se hicieron los primeros estudios sobre las denominadas “escuelas eficaces e inclusivas” además de estudios sobre proyectos de mejora en los centros (Pareja y Torres-Martín, 2006). Sin embargo, estos planes de mejora eran considerados como innovaciones educativas y no existe mucha literatura especializada más allá de relacionarlos con la inclusión educativa.

Siguiendo a Ainscow (2004), como parte del proceso de trabajo en el centro para el desarrollo de escuelas inclusivas se debe: analizar, identificar y compartir las prácticas existentes, detectar las formas de trabajo, reflexionar sobre todo ello y por último buscar soluciones.

El objetivo último de la última ley de educación, la LOMLOE, es aumentar las oportunidades educativas y formativas de toda la población y mejorar los resultados educativos del alumnado, consiguiendo una educación de calidad para todos. A medida que el concepto de calidad va cogiendo fuerza en los sistemas educativos ya no se puede desligar de los planes de mejora, convirtiéndose estos en una tendencia. Los centros deben elaborar planes de mejora para mejorar la calidad de la educación como resultado de su evaluación interna.

La mejora de la calidad educativa, como afirman grandes expertos del movimiento de mejora como Fullan (2020), y el cambio escolar, dependen de lo que los docentes hagan o piensen. Se habla de cultura escolar para recoger el conjunto de elementos que forman lo que los docentes hacen o piensan. Modificar esa cultura es uno de los aspectos más complejos del proceso de mejora. Siguiendo a Paredes-Labra (2004), la formación del profesorado y el aprendizaje de la organización de los centros son la base para modificar dicha cultura escolar. Los docentes deben estar continuamente aprendiendo, no es posible mejorar un centro sin un esfuerzo por parte de todos y todas. Igualmente, el centro aprende de sus experiencias pasadas para mejorar y aumentar la calidad de la enseñanza.

La LOMLOE en su exposición de motivos recoge la cooperación profesional y la autonomía a través del liderazgo e independencia que los docentes y los equipos directivos tienen en su práctica diaria. Autores como Espiñeira et al. (2012), ya establecían que para que un centro educativo pueda responder a los cambios de su entorno debe planificar y poner en marcha planes de mejora para detectar puntos débiles y de este modo atacar debilidades y encontrar soluciones para los problemas que se detecten. En el contexto educativo, un plan de mejora es un instrumento que implica una planificación orientada a la calidad de los procesos y resultados de los centros educativos (Arnáiz-Sánchez y Guirao, 2015).

Murillo y Krichesky (2012) distinguen cinco fases para acometer la mejora en un centro que son: iniciación para detectar fortalezas y debilidades, planificación para diseñar el plan de mejora, poner en marcha el plan, evaluarlo e institucionalizarlo.

En este trabajo se desarrollarán la fase de iniciación y planificación a nivel general, dada la limitación temporal para el desarrollo de la investigación.

Arnáiz-Sánchez et al. (2015) sostienen que para la elaboración de un buen plan de mejora en un centro la autoevaluación docente y del propio centro es la mejor estrategia para el cambio y la mejora escolar. Dicho plan debe fijar unos objetivos, diseñar actividades, disponer de recursos, establecer un método de trabajo, un calendario y un proceso de evaluación. En conclusión, debe integrar las decisiones estratégicas sobre los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización para conseguir la pretendida mejora.

La elaboración de los planes de mejora en los centros como consecuencia de la evaluación interna tiene su fundamento normativo en la LOE modificada por la LOMLOE. El artículo 132 de la LOE modificado por la LOMLOE establece que es necesario establecer un clima escolar de cooperación y apoyo para que el docente pueda involucrarse en los objetivos con el fin de mejorar las prácticas docentes. Se trata por tanto de llevar a cabo acciones fundamentadas en la formación y en la experiencia para la mejorar la cualificación de los docentes y que se hagan responsables del aprendizaje de su alumnado.

En Castilla-La Mancha la Resolución del 22 de junio de 2022 de la Consejería de Educación por la que se dictan instrucciones para el curso 2022/2023 se detalla que los centros elaborarán un plan de mejora que se incorporará al proyecto educativo y se revisará periódicamente, lo cual encaja en las fases propuestas por Murillo y Krichesky (2012). Partirá del análisis de los procesos de evaluación del propio centro, en el que se plantearán las estrategias y actuaciones necesarias para mejorar los resultados educativos y los procedimientos de coordinación y relación con las familias y el entorno.

El artículo 18 del Decreto 81/2022 de ordenación del currículo de Educación Primaria establece que a partir de los resultados de las evaluaciones de diagnóstico y tal como se establece en el artículo 21 de la LOE modificado por la LOMLOE, los centros educativos elaborarán propuestas de actividades dentro del marco de los planes de mejora que contribuirán a que el alumnado alcance las competencias establecidas, permitiendo adoptar medidas de mejora de la calidad y equidad en la educación y que permitan orientar la práctica docente.

MÉTODO

Esta investigación es un estudio de caso de naturaleza exploratoria con metodología mixta, pues emplea cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas. Con este enfoque se pretende obtener una visión más completa del aspecto investigado al aprovechar ambos métodos (Chaves-Montero, 2018; Pole, 2009).

Descripción del contexto, muestra y participantes

El trabajo de investigación se ha llevado a cabo en un colegio de educación infantil y primaria de la provincia de Toledo. El centro atiende a 397 alumnas y alumnos de las etapas de educación infantil y primaria. En el mismo imparten docencia 29 docentes con destino definitivo y con una antigüedad mínima de 2 años en el mismo centro. Todas las aulas cuentan con un panel digital; cada docente dispone de un ordenador, y hay 42 tablets para uso del alumnado. Todos los docentes excepto 2 tienen la acreditación de competencia digital nivel B1 acreditado por el centro regional de formación del profesorado.

Este centro ha sido elegido varios años para participar en las evaluaciones de diagnóstico que planteaba la LOMCE en el curso de sexto de primaria. Dicha evaluación fue muestral

con carácter diagnóstico y el resultado debía ser tenido en cuenta a la hora de plantear planes de mejora en el centro.

La muestra la constituyen 22 maestros y maestras de las etapas de educación infantil y primaria que imparten o han impartido matemáticas en el centro. El alumnado participante ha sido el alumnado de quinto y de sexto de educación primaria con un total de 78 alumnos y alumnas. Se ha elegido esta edad por el nivel de comprensión lectora a la hora de responder a las cuestiones planteadas además de que han trabajado con varios docentes el área de matemáticas, teniendo más capacidad de valorar, por lo tanto, sus prácticas de aula. Este hecho aporta mayor objetividad a las respuestas, no centrándose únicamente en un docente y representando mejor una visión de conjunto del centro.

Instrumentos de recogida de datos

El cuestionario de los docentes cuenta con preguntas cerradas y abiertas. Se ha realizado a partir de la adaptación del cuestionario de Alsina y Coronata (2014). Dicho cuestionario incluye cinco categorías que se corresponden con los cinco procesos indicados por el NCTM (2000): resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones, comunicación y representación.

El cuestionario original cuenta con 35 indicadores de respuesta cerrada en una escala Likert de 5 niveles que va desde 1 (ausencia) a 5 (presencia). A este se han incorporado 9 indicadores de respuesta abierta y de elaboración propia con el fin de completar la información. Estos han sido elaborados teniendo en cuenta las características del centro y las orientaciones metodológicas que se dan sobre las diferentes competencias específicas del área de matemáticas recogidas en el Decreto 81/2022 (ver Anexo I).

También se ha modificado la escala numérica tipo Likert del cuestionario original de 5 niveles asociándolos a la frecuencia (nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre) para facilitar la cumplimentación del cuestionario (ver Anexo I).

El cuestionario del alumnado se ha construido con las mismas preguntas abiertas incorporadas al cuestionario de los docentes con el fin de contrastar las respuestas. Se ha utilizado un lenguaje más sencillo para facilitar su comprensión. En el caso de la pregunta que hace referencia a las actitudes y motivación hacia el área, se ha tenido que desglosar en preguntas más sencillas y claras para facilitar la comprensión por parte del alumnado.

Procedimiento

El cuestionario se ha administrado en la aplicación de formularios de *Microsoft Form*, y se ha enviado a todo el claustro de este centro a través del correo personal institucional. En el inicio del formulario se incluía una hoja informativa y se avisaba de que su cumplimentación era voluntaria y anónima, garantizando la confidencialidad de los participantes. Quienes lo han rellenado aportaban su consentimiento de participación en dicha investigación, pues podían abandonarlo en la primera pantalla.

En el caso del alumnado, el cuestionario se administró en papel, y era rellenado valorando su propia experiencia en cuanto al área de matemáticas. Para facilitar su comprensión se ha trabajado en grupo en presencia de su tutor/a que no era quien impartía esa asignatura. Se ha contado con el consentimiento de las familias, de la tutoría, y de la dirección del centro para la cumplimentación de este cuestionario puesto que fue realizado durante el periodo lectivo. Con anterioridad se le hizo llegar una nota informativa en lenguaje accesible explicándoles el objetivo de esta investigación. Se ha seguido un procedimiento validado por el Comité de Ética en la investigación Social bajo el código CEIS-634122-B5K2.

Análisis de datos

Para analizar los datos se ha utilizado estadística descriptiva y se ha llevado cabo de dos formas. Primero analizando los datos cuantitativos del cuestionario de docentes sobre todos los procesos: resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones, comunicación y representación. Se aporta para cada proceso la media, la desviación típica y la consistencia interna del instrumento para esta muestra, medida mediante el coeficiente alfa de Cronbach, para cuyo cálculo se ha utilizado el programa SPSS versión 28.0 a partir de los datos extraídos de las respuestas del formulario de los docentes.

Las respuestas a las preguntas abiertas, tanto de docentes como de alumnado, fueron analizadas utilizando el programa ATLAS. Ti 22 extrayendo códigos para su mejor interpretación mediante un análisis inductivo-deductivo (Bogdan y Biklen, 1992). Se han creado los códigos, una vez leídas las respuestas, considerando la información que se repetía y era más significativa para la investigación, siendo codificada por las autoras de manera independiente y alcanzando un consenso sobre los códigos que se muestran en este trabajo. En el código “otros” se han recogido las respuestas que no son importantes para este análisis y por tanto no serán tenidas en cuenta.

RESULTADOS

A la hora de extraer los resultados se han analizado por un lado los datos cuantitativos del cuestionario de docentes y se han valorado todos los procesos del NCTM. Estos resultados se muestran en la tabla 1:

Tabla 1. *Media, desviación típica y consistencia interna de cada proceso*

<i>Procesos</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Alfa de Cronbach</i>
Resolución de problemas	4,11	0,33	,739
Razonamiento y prueba	4,03	0,41	,721
Conexiones	3,42	0,73	,801
Comunicación	4,06	0,46	,727
Representación	3,91	0,57	,790

Los datos de alfa de Cronbach obtienen un valor superior a ,7 e inferior a ,9 en todos los procesos matemáticos, por lo que los datos indican que las dimensiones evaluadas para cada proceso tienen una fiabilidad entre buena y muy buena (Pole, 2009). Todos los procesos del NCTM obtienen por parte de los docentes unos resultados similares entre ellos y cercanos a 4, situándose dentro de la escala de Likert entre “con frecuencia” y “siempre”. La desviación típica de todos los procesos es inferior a 1, por lo que los datos se agrupan adecuadamente en torno a la media. El proceso que mayor desviación tiene es el de conexiones y así se ve reflejado también en los datos cualitativos tanto de docentes como de alumnado, que se comentan en las tablas que siguen (ver tabla 6 y 7). El resto de los procesos presentan una desviación típica muy similar.

Se muestran a continuación los resultados del análisis cualitativo para cada uno de los procesos, en el orden en el que aparecen en el instrumento y en la tabla 1.

Proceso resolución de problemas

Se muestran los resultados de respuestas a los docentes en la tabla 2:

Tabla 2. *Análisis cualitativo de las respuestas de los docentes*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Técnicas, estrategias de razonamiento que se usan en el aula	Analogía y ensayo error	15
	Razonamiento matemático	3
	Resolución inversa	3
	Otros	1
Situaciones cotidianas para resolver problemas	Compras y recetas	16
	Actividades manipulativas	4
	Otros	2
Material de apoyo a la resolución de problemas	Manipulativo	15
	Calculadora	5
	Otros	2

La tabla 3 exhibe el resultado del análisis de las respuestas del alumnado:

Tabla 3. *Análisis cualitativo de las respuestas del alumnado*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Técnicas, estrategias de razonamiento que se usan en aula	Poner datos, operación y solución	54
	Leer y subrayar	8
	Otros	5
Situaciones cotidianas para la resolución de problemas	Compra y venta	57
	Recetas de cocina	15
	Otros	6
Material de apoyo	Bolígrafo, regla, libro y cuaderno etc.	59
	Calculadora	10
	Material manipulativo	9

Se extraen los siguientes resultados: las técnicas y estrategias de razonamiento más utilizadas en el aula son el ensayo error, así como la analogía y la resolución inversa. Los problemas fundamentalmente se basan en actividades como compra y recetas de cocina. Los docentes consideran que utilizan material manipulativo, aunque como propuesta de mejora para la resolución de problemas en el centro proponen cambiar la metodología de trabajo y usar más material manipulativo, lo que resulta un poco sorprendente porque se contradice con su respuesta.

Por la parte del alumnado, que es quien vivencia esas clases de matemáticas, considera que las técnicas y estrategias de razonamiento que se utilizan son ubicar en la resolución de problemas los datos, operación y solución en contra a lo que indican los docentes que es el ensayo error y la analogía. Siguiendo con las respuestas del alumnado coinciden con los docentes en que las actividades son de compra, pero vuelve a manifestarse desacuerdo con los materiales ya que el alumnado indica que los materiales más utilizados son el cuaderno, libro y pizarra, mientras que los docentes no nombran ese material y hacen referencia al material manipulable.

Proceso de razonamiento y prueba

Se muestran los datos de los docentes en la tabla 4.

Tabla 4. *Análisis cualitativo del cuestionario de los docentes*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Retroalimentación en el aula	De forma oral a partir del error	10
	Pedir explicaciones sobre la solución	7
	Les doy obsequios	3
	Otros	2

La tabla 5 muestra los resultados del cuestionario del alumnado.

Tabla 5. *Análisis cualitativo del cuestionario del alumnado*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Retroalimentación en el aula: corrección de tareas, información que da el maestro/a.	Corregimos con un tic y repetir	54
	En la pizarra	18
	Otros	6

De la parte cualitativa del cuestionario de los docentes se extraen los siguientes resultados: la retroalimentación que se da al alumnado ante la resolución de una situación problemática es a partir del error encontrado, de obsequios e incluso un pequeño grupo no la realiza.

Por parte del alumnado, en cuanto a la retroalimentación, coinciden con los docentes que se da también a partir del error, poniendo un tic cuando la situación está bien ejecutada y si la actividad está mal se vuelve de nuevo a explicar la actividad.

Proceso conexiones

Se muestran los resultados de respuesta de los docentes en la tabla 6.

Tabla 6. *Análisis cualitativo del cuestionario de los docentes*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Áreas con más conexiones	Conocimiento del medio	10
	Artística	5
	Todas	7
Actividades que vinculan matemáticas y artística	Simetría y figuras geométricas	16
	Dibujo técnico-simetría	4
	Otros	2
Actividades que vinculan matemáticas y literatura	No las vinculo	6
	Orden en un texto	10
	Otros	4
Actividades que vinculan matemáticas y educación física	Contar	7
	Medir distancias	8
	Otros	7

La tabla 7 exhibe el resultado de análisis de las respuestas del alumnado.

Tabla 7. *Análisis cualitativo del cuestionario del alumnado*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Áreas donde se utilizan las matemáticas	Música (sumas)	34
	Plástica	6
	Educación física	19
	Conocimiento del medio	4
	Lengua	2
	No la usamos	8

De la parte cualitativa del cuestionario de docentes se deduce que hay poca conexión de las matemáticas con otras áreas. Estas conexiones quedan reducidas al área de conocimiento del medio y a educación artística. El área que menos conexiones tiene con las matemáticas es la de lengua. Un grupo de 7 docentes establece conexiones con todas las áreas.

Por el lado del alumnado, este considera que las mayores conexiones se dan en música a través de actividades musicales, no apareciendo este dato en las respuestas de los docentes lo que resulta contradictorio. En educación física también hay conexiones por los juegos que implican conteo. Se observa que 4 alumnos y alumnas ve relación de las matemáticas

con conocimiento del medio, sin embargo, para 10 de los docentes es el área donde más matemáticas se imparten.

Proceso de comunicación

Se muestran los resultados de respuesta de los docentes en la tabla 8.

Tabla 8. *Análisis cualitativo del cuestionario de docentes*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Actividades que se trabajan en equipo	Resolución de problemas	10
	Retos y concursos	7
	Todas	5
Agrupamientos que se utilizan en el aula	Parejas y pequeño grupo	15
	Grupos heterogéneos	5
	No trabajo en grupo	2
Acciones para motivar al alumnado	Recompensas, halagos, quitar miedos	18
	Otros	4

En la tabla 9 se muestra el resultado del análisis de las respuestas del alumnado.

Tabla 9. *Análisis cualitativo del cuestionario del alumnado*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Ayudas que recibimos cuando no entendemos algo	Explicaciones más lentas	50
	Pistas o trucos	12
	Otras	10
Actividades que se trabajan en grupo	Ninguna o muy pocas	67
	Otras	5
Motivación hacia las matemáticas	No me gustan, estrés y ansiedad	51
	Sólo si las entiendo	12
	Otros	9
Buen maestro de matemáticas	Explique despacio	15
	Que tenga paciencia y divertido	32
	Que enseñe jugando	20
	Otros	8

Del cuestionario de los docentes se extraen que los alumnos trabajan en equipos para resolución de problemas, retos y concursos. La forma de hacerlo es a través de distintos agrupamientos fundamentalmente en parejas y en pequeño grupo de 3 o 4 alumnos y alumnas. Los docentes consideran que el alumnado está motivado a la hora de abordar el área de matemáticas y la forma de mantener al alumnado motivado es a través de recompensas y halagos.

Por otro lado, los alumnos y alumnas, que son los que participan en las aulas, muestran resultados diferentes ya que informan de que no se trabaja en equipo ni se hacen agrupamientos diferentes al de pareja. En cuanto a la motivación, un grupo elevado de alumnado considera que no les gustan las matemáticas, que les estresan y angustian. El resto de alumnado une la motivación a si entienden o no la actividad que estén realizando. El alumnado además expresa las cualidades que debe tener un buen docente para mantener la motivación hacia el área de matemáticas. Las cualidades que más señalan son: que explique despacio y claro, que no se enfade, que tenga paciencia y que enseñe las matemáticas con juegos.

Proceso de representación

En la tabla 10 se recogen los datos de las respuestas de los docentes

Tabla 10. *Análisis cualitativo del cuestionario de docentes*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Las TIC en las matemáticas	Kahoot, genially y tablets	5
	Libro digital	14
	No las utilizo	3

En la tabla 11 se muestran los resultados de las respuestas del alumnado.

Tabla 11. *Análisis cualitativo del cuestionario del alumnado*

<i>Indicadores</i>	<i>Códigos</i>	<i>Frecuencia</i>
Las TIC en las matemáticas	Tablets y programas	15
	Panel interactivo y libro digital	49
	No las usamos	14

Se evaluaron entre otras estrategias y recursos, los siguientes: la utilización de materiales a la hora de representar situaciones matemáticas, el trabajar las matemáticas con modelos y con esquemas, se analizó el trabajo bidireccional y uso de las tecnologías de información y comunicación (ver Anexo 1). En cuanto a los resultados de los docentes usan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula a partir de programas creados tales como (kahoot, genially...), el libro digital e incluso se observa que 3 docentes no las utilizan.

En cuanto al alumnado, coincide con los docentes añadiendo el panel interactivo para el libro digital que ahora están utilizando.

DISCUSIÓN

Este trabajo de investigación perseguía realizar una evaluación de diagnóstico en un centro educativo para proponer después un plan de mejora. Para ello se planteó recabar información mediante un cuestionario de preguntas cerradas y abiertas que se pasó a los docentes, y uno de preguntas abiertas para el alumnado. Participaron 22 docentes y 78 estudiantes de quinto y sexto de primaria.

Sobre la consistencia interna del instrumento en nuestra muestra, los valores son similares en algunos procesos y superiores a otros presentados por Camino y Fernández-Cézar (2018), quienes realizan un estudio sobre las actitudes hacia las matemáticas y prácticas docentes. En dicho estudio utilizan el alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna de los ítems del cuestionario de los procesos matemáticos en la práctica docente (Alsina y Coronata, 2014). De dicho análisis obtienen un valor de ,77 que consideran un valor muy aceptable en ciencias sociales.

En cuanto al análisis de procesos en maestros en servicio están los estudios realizados por León-Mantero et al. (2020) que realizan un estudio exploratorio sobre las prácticas docentes en educación matemática empleando el mismo instrumento usado en este trabajo y concluyen que los indicadores de procesos más utilizados por los maestros y maestras son el razonamiento y prueba seguido de la resolución de problemas. En cuanto a los resultados de los datos cuantitativos obtenidos en este centro coinciden en algunos procesos resolución de problemas y razonamiento y prueba, pero no en la frecuencia, que se invierte, además de que se incorpora el de comunicación.

Resolución de problemas

En el proceso de resolución de problemas se observan bastantes contradicciones en cuanto a las respuestas dadas por los docentes y el alumnado. Las diferencias se muestran en las técnicas que el docente considera que son ensayo error, analogía y resolución inversa mientras que el alumnado hace referencia a ubicar datos, operación y solución en un problema matemático. Aunque coinciden en que los problemas versan sobre aspectos cotidianos como la compra, difieren en los materiales: los docentes hablan de material manipulable y el alumnado de lápiz, libro, cuaderno y pizarra.

Estas contradicciones pueden ser debidas a la diferente interpretación de la pregunta, que el docente es consciente de quien pregunta espera un tipo de respuesta y dan esa respuesta, aunque no sea del todo cierta. Sería interesante poder contrastar con un observador no perteneciente al centro para ganar en objetividad y honestidad para futuras investigaciones.

Los datos obtenidos nos conducen a pensar que el proceso de resolución de problemas que se está llevando a cabo en el centro es a través de una metodología tradicional y así lo muestran los datos cualitativos fundamentalmente del alumnado, aunque los docentes parecen mostrar otro tipo de metodología más activa con material manipulable. En esta línea están los estudios de Moreano et al. (2008) sobre las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas en docentes de primaria en las escuelas estatales. En este estudio se analizan las causas de las inconsistencias entre el discurso y la práctica estableciendo que la causa fundamental es ausencia de formación inicial, lo que impide que los docentes incorporen a las aulas metodologías más activas. Aún se sigue considerando el área de matemáticas como instrumental con una metodología repetitiva, memorística y con uso de palabras clave o ubicando el problema en datos, operación y solución.

Razonamiento y prueba

En cuanto a este proceso, los datos de los docentes muestran que la retroalimentación se da fundamentalmente a partir del error. Sorprende ver respuestas como que la retroalimentación al alumnado se da a partir de obsequios e incluso hay un pequeño grupo de docentes que no la usa.

En cuanto al alumnado, la retroalimentación coincide que es a partir del error, pero no dan información clara de cómo se lleva a cabo en las aulas más allá de poner un tic y volver a explicar la situación matemática.

Quizás el problema pueda estar en que los docentes no tengan muy claro lo que es la retroalimentación ni las ventajas que tiene para el proceso de aprendizaje del alumnado. Ambos colectivos la limitan a la corrección, no teniendo en cuenta otros tipos de retroalimentación. El estudio realizado por Muñoz-Lira (2020) sobre las prácticas de retroalimentación en matemáticas en el contexto de evaluación en docentes, muestra cómo los docentes entienden la retroalimentación, y cómo el concepto que tienen de la misma influye a la hora de llevarla a cabo, pudiendo ser éste el caso que nos ocupa. Las investigaciones llevadas a cabo por autores como Campuzano-López et al. (2021) confirman que la retroalimentación es un elemento efectivo como estrategia para mejorar el proceso formativo tanto para el docente como para los estudiantes.

Conexiones

Tal y como se observó en la tabla 1, el proceso de conexiones es el que menos se utiliza en el centro. Este dato se confirma en otros estudios como el realizados por León-Mantero

et al. (2020). Al observar los datos cualitativos de los docentes (tabla 6) y la del alumnado (tabla 7) existen contradicciones en las respuestas dadas por los docentes y el alumnado. Los docentes consideran que las mayores conexiones se dan con el área de conocimiento del medio y con la educación artística que engloba la plástica y la música. Un grupo de 7 docentes declara que trabaja las matemáticas en todas las áreas. Los resultados de los docentes pueden estar condicionados por la materia que imparten, y centran los contenidos matemáticos en su área como puede ser el caso de música y educación física.

El alumnado muestra mayor coherencia en sus respuestas, al abarcar todas las áreas responden casi por unanimidad a que las mayores conexiones se dan en música y en educación física y el resto de las áreas obtiene resultados variados. Solo 8 alumnos del total dicen no trabajar las matemáticas desde ninguna otra área (tabla 7), lo que es contradictorio también con las respuestas dadas por sus compañeros. También discrepan de los docentes en que el área de conocimiento del medio sea el área con más conexiones con matemáticas. Estos resultados cuestionan si en el centro realmente se da interdisciplinaridad o solo se queda en actividades aisladas de matemáticas dentro de otras áreas. En esta línea están los estudios llevados a cabo por Andonegui (2004) quien, cuestiona también la interdisciplinaridad en los centros, asegurando que más bien se trata de intercambio de contenidos en las áreas, lo cual podría confirmar lo que sucede en este centro.

Autores como Infante-Malachias y Araya-Crisóstomo (2023) afirman que la fragmentación de los contenidos tiene poca relación con los desafíos para educar en la contemporaneidad. Consideran que la interdisciplinaridad es un elemento relevante para atender los desafíos globales. En esta misma línea va el enfoque interdisciplinar planteado por la LOMLOE, donde se plantea llevar a cabo situaciones de aprendizaje que engloben todas las materias. De los datos obtenidos y comparándolo con los estudios anteriores y con la normativa se podría confirmar que en este centro no se percibe metodología interdisciplinar sino más bien contenidos matemáticos dentro de diferentes áreas.

Comunicación

Los datos analizados de las tablas 8 y 9 muestran muchas contradicciones entre los resultados de los docentes y el alumnado en cuanto al trabajo en grupo. Esto puede ser debido a que el docente es consciente de quién realiza la pregunta y qué espera que responda, por lo que de nuevo sería interesante la figura del evaluador externo para contrastar los datos.

Los docentes afirman que trabajan en grupo mientras que el alumnado considera que no se trabaja en grupo más allá de las parejas. En cuanto a la motivación, los docentes tienen la percepción de que mantienen motivados a su alumnado mientras que el alumnado no se siente motivado hacia las matemáticas e incluso narran que les crea ansiedad, que no les gustan etc., lo cual no es percibido por el docente. Los datos nos hacen pensar de nuevo, tal y como se ha explicado en el proceso de resolución de problemas, que se están llevando a cabo en el centro metodologías tradicionales donde no tienen cabida los diferentes agrupamientos ni el aprendizaje cooperativo, aunque los docentes confirmen que esta metodología de trabajo si se está llevando a cabo. Esto se puede confirmar con los estudios realizados por Ovejero-Bernal (1993), donde analiza el aprendizaje cooperativo como alternativa eficaz a la enseñanza tradicional. En dichos estudios se muestra metodología tradicional y coincide con los datos obtenidos del alumnado en cuanto a ausencia de trabajo en grupo en matemáticas.

La motivación también es contradictoria desde el punto de vista del docente y el alumnado. El alumnado no se siente motivado e incluso las matemáticas le crean

ansiedad. Los estudios, como el llevados a cabo por Sagasti-Escalona (2019), establecen que la ansiedad está muy presente en el campo de las matemáticas impidiendo un correcto aprendizaje de las mismas. Además, esto va unido a la motivación ya que indica en sus conclusiones que mejorar la actitud hacia las matemáticas significa no solo reducir la ansiedad y otras emociones negativas sino aumentar las emociones positivas hacia las matemáticas, lo que se consigue con motivación hacia las matemáticas. Con esto puede confirmarse que la ausencia de motivación del alumnado de este centro esté condicionada por las emociones negativas que le proporcionan el área de matemáticas.

Representación

De los resultados obtenidos del análisis de la tabla 1, se observa que los docentes aplican solo en ocasiones los ítems trabajados en el mismo, mientras que en el resto de los procesos excepto conexiones está la media en 4. Esto implica que en el centro no se estén usando representaciones para organizar y comunicar ideas matemáticas.

Los resultados declarados por los docentes y el alumnado (tabla 10 y 11) coinciden que el uso de las TIC va unido a programas como Kahoot, libro digital y en el caso del alumnado añaden el panel interactivo que lleva puesto en el centro desde el curso pasado. No coincide la competencia digital de los docentes de este centro con el desempeño real de las aulas.

De los estudios realizados por Padilla-Escorcía y Conde-Carmona (2020), sobre formación en TIC en profesores se reporta que los docentes no utilizan adecuadamente las tecnologías, no utilizando herramientas tecnológicas que favorezcan el proceso de representación matemático debido a una ausencia de formación. En el caso de este centro, los docentes si cuentan con esta competencia tecnológica, puesto que se han formado durante dos años por el centro de formación regional del profesorado, pero por los resultados que arrojan los datos de las respuestas del alumnado y los docentes implican que no aplican esta competencia al aula con el fin de mejorar la competencia matemática de su alumnado y la suya propia.

Los docentes de este centro cuentan con formación tecnológica, pero sin embargo esta no se lleva al aula, que, sin embargo, está dotada con los recursos tecnológicos necesarios (panel interactivo y ordenador). Se utilizan las TIC, tal como muestran ambos colectivos, para mostrar los contenidos de matemáticas o para evaluar lo aprendido de ahí el uso del panel digital, del libro digital, etc. Es decir, mayoritariamente solo se usa la tecnología para la exposición de contenidos, de las múltiples ventajas de las TIC en el aula. Esto demuestra que sí que están incluidas las TIC en el aula pero que aún no están integradas en el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado, tal y como señala los estudios realizados por Fernández-Olivares y Dans Álvarez de Sotomayor (2022) sobre el uso de las TIC en matemáticas, quienes indican que de nada sirve cambiar la herramienta tradicional (libro de texto) por la digital (libro digital) si no se cambia la metodología en el uso de las TIC.

CONCLUSIONES

En este trabajo se pretendía realizar un diagnóstico de la realidad de un centro sobre la competencia matemática partiendo de la visión del profesorado y del alumnado para la posterior elaboración de un plan de mejora. En esta investigación la finalidad de los objetivos era conocer las metodologías y estrategias utilizadas por los docentes en la clase matemáticas, los recursos materiales y los recursos tecnológicos. Con todos los resultados

obtenidos se detectarían fortalezas y debilidades de la práctica docente en cuanto a la competencia matemática con el fin de mejorarla.

En cuanto a la metodología y estrategias utilizadas por los docentes en las clases de matemáticas, los resultados obtenidos nos indican que en este centro la metodología utilizada, se basa más en los contenidos matemáticos que en los procesos de resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones comunicación y representación. Esto nos indica que se emplea principalmente una metodología tradicional basada en la repetición de actividades y en la memorización de contenidos tal y como queda recogido en los diferentes estudios mencionados en este trabajo.

En cuanto a los materiales utilizados son fundamentalmente tradicionales basados en el libro de texto y los recursos tecnológicos se utilizan como una herramienta para presentar contenidos, pero no están integrados en el aula ni forman parte del proceso de enseñanza de las matemáticas.

Con todo ello podemos afirmar que este centro necesita cambiar la metodología de trabajo para favorecer la comprensión y motivación hacia el área de matemáticas por parte del alumnado. Se debe aprender a utilizar metodologías fundamentalmente activas favorecedoras del aprendizaje competencial, proponer situaciones de aprendizaje que favorezcan la interdisciplinaridad y usar las tecnologías para aprovechar las herramientas y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado. Como fortaleza es importante destacar que tanto alumnado como docentes quieren realizar un cambio metodológico en el área de matemáticas. No sirve sólo con la buena voluntad hacia el cambio, es necesario mayor formación del docente en matemáticas y poner en marcha planes de mejora de la competencia matemática.

PROSPECTIVA DE FUTURO

El plan que se propondría se basaría fundamentalmente en la formación en cuanto a metodologías activas y su aplicación en el aula a través de un seminario de formación realizado en el centro por los propios docentes y un formador externo solicitado a la Administración o entidades que ayuden al centro a formarse en esta nueva forma de trabajo. En esta formación quedaría incluida la interdisciplinaridad elaborando situaciones de aprendizaje, el uso de las tecnologías, el aprendizaje cooperativo y la motivación, aspectos que se abordan desde los procesos matemáticos en este trabajo.

REFERENCIAS

- Ainscow, M. (2004). El desarrollo de sistemas educativos inclusivos: ¿Cuáles son las palancas de cambio? *Journal of educational change*, 5 (4), 1-20.
- Alsina, Á. (2007). El aprendizaje reflexivo en la formación permanente del profesorado: un análisis desde la didáctica de las matemáticas. *Educación matemática*, 19(1), 99-126.
- Alsina, À. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14. Doi: 10.24197/edmain.1.2012.1-14
- Alsina, Á., y Coronata, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación matemática en la infancia*, 3(2), 23-36.

<https://doi.org/10.24197/edmain.2.2014.23-36>

- Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Revista Épsilon*, 33 (92), 7-29.
- Andonegui, M. (2004). Interdisciplinariedad y educación matemática en las dos primeras etapas de la educación básica. *Educere: Revista Venezolana de Educación*, 8(26), 301-308
- Arnáiz-Sánchez, P., Azorín-Abellán, C. M., y García-Sanz, M. P. (2015). Evaluación de planes de mejora en centros educativos de orientación inclusiva. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19(3), 326-346.
- Arnáiz-Sánchez, P., y Guirao, J. M. (2015). La autoevaluación de centros en España para la atención a la diversidad desde una perspectiva inclusiva. *ACADI. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 18(1), 45-101. <https://doi.org/10.6018/reifop.18.1.214341>
- Bogdan, R., y Biklen. S. K. (1992). *Qualitative research for education; an introduction to theory and methods*. Allyn y Bacon.
- Camino, A. G., y Fernández-César, R. (2018). Los maestros y sus actitudes hacia las Matemáticas: un estudio sobre Educación Infantil y Primaria en España. *UNIÓN-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 14(52)
- Campuzano-López, J. G., Mero-Ponce, J. K., Zambrano-Zambrano, J. R., y Quiroz-Parrales, L. A. (2021). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 57-69. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2081>
- Chaves-Montero, A (2018). *La utilización de una metodología mixta en investigación social*. Rompiendo barreras en la investigación, 164-184.
- Decreto 81/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, 134, de 14 de julio de 2022.
- DeSeco-OCDE (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*, en Rychen D.S. y Salganik L.H. (Eds.). Recuperado de [0020072J4.indd \(deseco.ch\)](http://www.deseco.ch)
- Espiñeira, E. M., Muñoz, J. M., y Ziemer, M. F. (2012). La autoevaluación y el diseño de planes de mejora en centros educativos como proceso de investigación e innovación en Educación Infantil y Primaria. *REIFOP*, 15 (1), 145-155.
- Fernández-Olivares, M. D., y Dans Álvarez de Sotomayor, I. (2022). Las TIC para enseñar ¿también en Matemáticas? *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 19(38), 109-119.
- Fullan, M. (2016). *La dirección escolar: Tres claves para maximizar su impacto*. Ediciones Morata.
- Fullan, M. (2020). *Liderar en una cultura de cambio*. Ediciones Morata.
- Infante-Malachias, M. E., y Araya-Crisóstomo, S. (2023). Interdisciplinariedad como desafío para educar en la contemporaneidad. *Educación em Revista*, 39, e88371. <https://doi.org/10.1590/1984-0411.88371>
- León-Mantero, C., Solano-Pinto, N., Gómezescobar, A., y Fernández-César, R. (2020).

- Dominio afectivo y prácticas docentes en Educación Matemática: un estudio exploratorio en maestros. *Unión-revista iberoamericana de educación matemática*, 16(58), 129-149.
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*, 238, de 4 de octubre de 1990.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020.
- Moreano, G., Asmad, Ú., Cruz, G., y Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*, 26(2), 299-334.
- Murillo, F.J. y Krichesky, G.J. (2012). El Proceso de Cambio Escolar. Una Guía para Impulsar y Sostener la Mejora de las Escuelas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(1), 26-43. <https://doi.org/10.15366/reice2012.10.1.001>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, NCTM.
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project. *3rd Mediterranean conference on mathematical education*, 115-124.
- Mato-Vázquez, D., Espiñeira-Bellón, E. M., y Chao-Fernández, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de investigación educativa*, 32(1), 57-72. <https://doi.org/10.6018/rie.32.1.164921>
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte (2018). PISA 2018, Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018>
- Muñoz-Lira, M. (2020). Análisis de las prácticas declaradas de retroalimentación en Matemáticas, en el contexto de la evaluación, por docentes chilenos. *Perspectiva Educativa*, 59 (2), 111-135. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.2-art.1062>
- OCDE (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19963777>
- OCDE (2005). *Marcos Teóricos de PISA 2003: Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. <https://doi.org/10.1787/9789264065963-es>
- Orden 14/2023 de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, de 22 de junio, por la que se regula la evaluación interna de los centros sostenidos con fondos públicos que imparten las enseñanzas no universitarias en la comunidad autónoma de Castilla-La

- Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, 122, de 28 de junio de 2023.
- Ovejero-Bernal, A. (1993). Aprendizaje cooperativo: una eficaz aportación de la psicología social a la escuela del siglo XXI. *Psicothema*, 5(1), 373-391.
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018. *Naciones Unidas*.
- Padilla-Escorcía, I.A. y Conde-Carmona, R. J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 60, 116-136. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Paredes-Labra, J. (2004). Cultura escolar y resistencia al cambio. *Tendencias pedagógicas*, 9, 131-142.
- Pareja, J. A., y Torres-Martín, C. (2006). Una clave para la calidad de la institución educativa: Los planes de mejora. *Educación y educadores*, 9(2), 171-185.
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas. *Renglones: revista arbitrada en ciencias sociales y humanidades*, 60. 37-42.
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas en Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 293, de 8 de diciembre de 2006.
- Resolución de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, de 22 de junio, por la que se dictan instrucciones para el curso 2022/2023 en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, 121, de 27 de junio de 2022.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2), 47-66. <https://doi.org/10.30827/pna.v1i2.6215>
- Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas. educación y Sociedad*, 2(2), 1-18.
- Solé, I., y Coll, C. (1993). Los profesores y la concepción constructivista. *El constructivismo en el aula*, 7-24.

Blanca Martínez Sánchez-Arévalo
Universidad de Castilla-La Mancha, España
blanca.martinez6@alu.uclm.es

Rosaura González-García
Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla-La Mancha
rrgg52@educastillalamancha.es

Raquel Fernández-César
Universidad de Castilla-La Mancha, España
raquel.fcezar@uclm.es

Anexo I

Contenido de los ítems del cuestionario de los docentes: adaptado de Alsina y Coronata (2014), de las orientaciones metodológicas propuestas por el Decreto 81/2022 y las características del centro (se marcan con *)

Indicadores de procesos:

Resolución de problemas

1. Plantea situaciones problemáticas usando distintos apoyos (oral, pictórico)
2. Aplica diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento. ¿Qué técnicas utiliza?*
3. Propone situaciones problemáticas de diversos tipos
4. Realiza preguntas que generen investigación y exploración
5. Permite el uso de material para resolver problemas
6. Mantiene al alumnado comprometido con el proceso
7. Desarrolla destrezas para gestionar las emociones al enfrentarse a retos matemáticos
8. Favorece la autonomía e iniciativa
9. Promueve la discusión en torno a estrategias de resolución de problemas y resultado
10. ¿Es adecuado el proceso de resolución de problemas en el centro?*
11. ¿Qué propuestas de mejora se pueden llevar en el centro?

Razonamiento y prueba

12. Invita a hacer conjeturas
13. Permite que el alumnado descubra, analice y proponga diferentes vías de resolución
14. Plantea interrogantes para que el alumnado argumente sus respuestas
15. Pide al alumnado explicaciones, justificaciones, argumentos y técnicas que utilizaron durante la resolución
16. Plantea interrogantes para que el alumnado argumente sus respuestas
17. Promueve que el alumnado compruebe conjeturas
18. Promueve el razonamiento matemático
19. Entrega retroalimentación con material concreto permitiendo pensamiento divergente
20. ¿Cómo se da esta retroalimentación?*

Conexiones

21. Considera las experiencias cotidianas del alumnado para avanzar hacia las matemáticas más formales.
22. Realiza conexiones entre los distintos contenidos matemáticos
23. Hace conexiones entre las matemáticas y otras áreas ¿En qué áreas?*
24. Desarrolla actividades matemáticas vinculadas a contextos artísticos. ¿Qué actividades?*
25. Desarrolla actividades matemáticas vinculadas con la literatura ¿Qué tipo de actividades?*
26. Genera conocimientos matemáticos a través de contextos vinculados a la psicomotricidad ¿Qué tipo de actividades?*
27. Promueve que los alumnos apliquen el conocimiento matemático a las situaciones de la vida cotidiana.

Comunicación

28. Promueve con mayor énfasis la comunicación en el aula que la entrega de información unidireccional.
29. Favorece la interacción para aprender y comprender ideas matemáticas.
30. Impulsa el intercambio de ideas matemáticas a través de diferentes lenguajes

31. Pide al alumnado explicitar con lenguaje matemático adecuado a sus estrategias y respuestas.
 32. Favorece el trabajo en equipo
 33. ¿Qué tipo de actividades se hacen en equipo?*
 34. Utiliza agrupamientos en matemáticas
 35. ¿Qué agrupamientos utilizan?*
 36. Incentiva en los alumnos el respeto por la forma de pensar y de exponer sus puntos de vista en torno al contenido matemático.
 37. Interviene mayoritariamente a través de preguntas más que con explicaciones
 38. Motiva al alumnado a la hora de abordar las matemáticas ¿De qué forma motiva a los alumnos?
- Representación
39. Utiliza materiales concretos como recursos para representar ideas matemáticas.
 40. Utiliza modelos ejemplificadores (esquemas) para mostrar maneras de resolver situaciones problemáticas.
 41. Trabaja con los niños las representaciones concretas (dibujos)
 42. Trabaja con los niños las representaciones pictóricas.
 43. Utiliza las TIC en el aula *
 44. ¿Qué tipo de actividades realiza con las TIC?

Anexo II

Contenido de los ítems del cuestionario para el alumnado creado a partir de las orientaciones metodológicas propuestas por el Decreto 81/2022 y las características del centro

Indicadores de Procesos

Resolución de problemas

1. ¿Cómo se resuelven los problemas de matemáticas en el colegio (Técnicas, estrategias y razonamiento)
2. ¿Qué situaciones cotidianas se plantean en el aula?
3. ¿Qué materiales se utilizan en las clases de matemáticas para resolver problemas?

Razonamiento y prueba

4. Retroalimentación: corrección de tareas, que me dice el docente

Conexiones

5. ¿Qué actividades realizamos de matemáticas en otras áreas?

Comunicación

6. ¿Cómo me ayuda el profesor o profesora cuando no entiendo algo?
7. ¿Qué actividades realizamos en grupo?
8. ¿Estoy motivado en el área de matemáticas?
- 8.1 ¿Te gustan las matemáticas?
- 8.2. ¿Te pones nervioso o nerviosa ante las tareas de matemáticas
9. ¿Cómo tendría que ser un maestro o maestra para que esté motivado en la clase?

Representación

10. ¿Cómo se utilizan las TIC en las clases de matemáticas?