

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Esta línea de trabajo aborda cuestiones relacionadas con los mecanismos de difusión de la investigación y su impacto en la comunidad científica. Asimismo, investiga cuáles son las redes sociales académicas que se generan tanto en los procesos de investigación como en su difusión.

Uno de los principales intereses de la línea de investigación se centra en la visibilidad e identificación de los autores, centros y grupos de investigación de determinados ámbitos científicos.

CALIDAD Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS

En esta línea de investigación se desarrollan proyectos tendientes a evaluar la calidad de programas de formación en matemáticas, con particular atención a los programas de formación de profesores de matemáticas. Los proyectos se realizan teniendo en cuenta el contexto en el que se ubican los estudiantes, con el propósito de analizar y mejorar el diseño y la implementación de los programas en sus dimensiones de relevancia, eficacia y eficiencia. Los proyectos se enfocan al impacto de los programas en las instituciones, a la caracterización del aprendizaje de los estudiantes, a la puesta en práctica de los aprendizajes por parte de los estudiantes y al efecto del programa en el aprendizaje de los escolares.

COMPETENCIA MATEMÁTICA

La noción de competencia constituye un componente estructural y organizativo de los programas formativos basados en un enfoque funcional del aprendizaje. En el caso de las matemáticas escolares, este enfoque plantea varios interrogantes pragmáticos: ¿Para qué sirve el conocimiento matemático? ¿A qué necesidades da respuesta? ¿Qué se puede hacer con estos conocimientos? Desde una perspectiva pragmática ser competente en matemáticas significa saber utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos en una diversidad de contextos y situaciones, supone abordar y resolver con las herramientas disponibles una diversidad de problemas, no necesaria ni exclusivamente matemáticos. El notable impacto internacional que ha supuesto la introducción y consideración sistemática de la noción de

competencia matemática en los estudios de la UNESCO, la UE y la OCDE, está promoviendo la realización de un número considerable de investigaciones y estudios. Las expectativas de aprendizaje basadas en competencias se plantean en todos los niveles del sistema educativo español, singularmente los de la educación obligatoria, donde una determinada concepción de la competencia matemática se ha convertido en referencia para establecer indicadores de resultados y logros educativos. Los avances sobre el alcance y la delimitación conceptual de lo que significa ser competente en matemáticas, la caracterización de las actuaciones y decisiones docentes que promueven el desarrollo de esta competencia básica, el diseño y selección de tareas, la elección de criterios, medios e instrumentos para evaluar la competencia matemática, el estudio sobre el desarrollo de la competencia matemática, constituyen otras tantas cuestiones de investigación en esta línea.

DISEÑO, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

Esta línea de investigación ha elaborado un concepto de currículo estructurado en cuatro ejes: cultural, cognitivo, ético- formativo y social, y analizado según cuatro niveles de reflexión: según finalidades, disciplinas académicas, según la organización del sistema educativo y atendiendo a la planificación del profesor. Para abordar la especificidad en el trabajo sobre el currículo de matemáticas, para el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas, se establecen unos organizadores o componentes básicos. Los investigadores de este grupo han seleccionado como organizadores: la historia, la fenomenología de los conceptos matemáticos, los sistemas de representación, la modelización, las expectativas de aprendizaje, los errores y dificultades en el aprendizaje, las tareas matemáticas, las oportunidades de aprendizaje, la resolución de problemas y los materiales y recursos para la enseñanza, entre otros principalmente. Esta línea de investigación considera que son necesarias herramientas didácticas propias para delimitar, analizar y organizar información sobre los temas que constituyen el currículo de las matemáticas escolares, así como para el diseño de las correspondientes unidades didácticas escolares. Los organizadores del currículo de matemáticas, junto con el sistema de dimensiones y niveles, proporcionan fundamento para un procedimiento denominado análisis didáctico, mediante el cual llevar a cabo el diseño, puesta en práctica y evaluación de unidades didácticas de matemáticas. La investigación sobre diseño, desarrollo e innovación del currículo de matemáticas tiene sus propios procedimientos y herramientas. El análisis didáctico se sustenta en los conceptos de currículo y de organizador; su campo de acción está en el diseño e innovación curricular. El análisis didáctico aborda los problemas de la planificación y la práctica, de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. Este análisis constituye una herramienta básica de investigación para esta línea. El análisis didáctico se articula en cuatro etapas, según las cuatro dimensiones del currículo: análisis de contenido, cognitivo, instrumental y de resultados. El análisis de contenido estudia la

estructura conceptual de cada tema y los significados de sus nociones básicas en términos de los sistemas de signos, sentidos y referencias. El análisis cognitivo se centra en los procesos de aprendizaje de los escolares y atiende a su desarrollo. Instrumentos para este análisis son los objetivos y competencias, las limitaciones del aprendizaje de las matemáticas, el estudio de las oportunidades y demandas cognitivas. El análisis de instrucción tipifica, analiza y diseña tareas que respondan a unas determinadas demandas y consideren diferentes niveles de complejidad. Este análisis atiende a la organización y secuenciación de tareas y actividades, selecciona recursos y materiales y estudia la gestión y la dinámica de trabajo en el aula. El análisis de resultados se centra en los resultados y logros alcanzados, en los procesos de diagnóstico, tratamiento y corrección de las confusiones y fallos de los aprendizajes, en las técnicas e instrumentos de evaluación, en los rendimientos escolares, en sus comparaciones y usos. La línea Diseño, Desarrollo e Innovación del Currículo de Matemáticas está en el núcleo de los trabajos de investigación de este grupo.

FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

La amplia experiencia profesional de los integrantes del grupo en formación de profesores de matemáticas, ha llevado a promover y participar en investigaciones sobre las líneas prioritarias del área relacionadas con el desarrollo y conocimiento profesional del profesor de matemáticas. Así, la participación de los miembros del grupo en el estudio Teacher Education Study in Mathematics (TEDS-M), patrocinado por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), ha impulsado el interés sobre estudios comparativos relativos a la formación inicial de profesores de matemáticas. Esta línea presta atención prioritaria a la formación inicial de profesores de matemáticas de educación secundaria, basada mayoritariamente en la puesta en marcha del análisis didáctico previo a la programación de aula. También se ocupa de caracterización profesional del profesor de matemáticas en ejercicio. Los esfuerzos de innovación llevados a cabo en el grupo para establecer y supervisar los programas de formación de maestros dentro del grado reciente, la coincidencia con los procesos de convergencia europea y el peso que se le concede a las competencias, está dando lugar a nuevas investigaciones que examinan el papel de las competencias profesionales de los maestros y los procesos formativos relacionados con ellas.

HISTORIA Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Esta línea de investigación aborda aspectos relacionados con la evolución de los conceptos matemáticos y su presentación en los libros antiguos de texto, las aportaciones didácticas, sociales y matemáticas de los autores españoles y las influencias epistemológicas en la construcción de las matemáticas y su enseñanza en España.

PENSAMIENTO NUMÉRICO

Esta línea de investigación surge de aquellos trabajos en los que la prioridad de estudio se establece sobre los contenidos matemáticos, particularmente sobre las estructuras numéricas, las estructuras algebraicas, los procesos infinitos y el cálculo y el análisis matemático denominado. Este es el campo que hemos denominado conocimiento numérico que, como se ha dicho, es un modo de priorizar y caracterizar determinadas ramas de la matemática mediante uso prioritario de las estructuras numéricas como herramientas conceptuales. Esta línea es la que aporta un primer campo de estudio al grupo de investigación, en la que se desarrollan sus primeros trabajos. De ahí que haya quedado incluida dentro de la denominación del grupo ya que, desde el comienzo, forma parte de sus señas de identidad. Buena parte de la producción del grupo está vinculada a esta línea, donde se han llevado a cabo proyectos ambiciosos para comprender la naturaleza del pensamiento numérico, de su enseñanza y de su aprendizaje. En el momento actual hay trabajos en curso sobre razonamiento inductivo, secuencias numéricas, pensamiento pre-algebraico y algebraico, así como sobre las nociones de límite y continuidad.. Por otra parte los estudios sobre análisis de contenido están, igualmente, centrados en temas escolares de pensamiento numérico.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Esta línea focaliza su atención en la resolución de problemas como contenido transversal en el aprendizaje de las matemáticas. Trata de dilucidar y establecer relaciones con otros aspectos que condicionan el proceso de planteamiento y resolución de problemas matemáticos en los distintos niveles del sistema educativo. Tradicionalmente hemos centrado la atención en problemas de contenido aritmético y algebraico, poniendo el énfasis en la interrelación cognitiva entre características de los sujetos y las tareas que se les proponen para resolver. Actualmente esta línea de investigación está destacando dos aspectos. Uno de ellos es el proceso de modelización en su interrelación con las representaciones y el empleo de las nuevas tecnologías. El segundo aspecto es la consideración de aspectos actitudinales y afectivos en relación a la resolución de problemas.

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Esta línea de investigación se interesa por indagar sobre las representaciones externas e internas que intervienen en los procesos de aprendizaje de conceptos, procedimientos, resolución de problemas, actitudes y metacognición en matemáticas. Considera que la variedad de representaciones externas sobre un mismo campo conceptual constituye un sistema organizado de familias de signos diferentes y relacionados. Sus prioridades consisten en averiguar cómo los estudiantes representan los conceptos matemáticos interna y externamente, qué significados les asocian, qué relaciones estructurales desarrollan, a cuáles representaciones dan prioridad, cómo conectan las diferentes representaciones de un mismo campo conceptual entre sí y que juego de interacciones se produce entre las representaciones internas y

externas. También aborda cuestiones relativas a cómo interpretar representaciones matemáticas dadas, a cómo traducir unos sistemas de representación a otros y a los cambios que se pueden producir dentro de un mismo sistema de representación.