





RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

DATOS DEL/ DE LA DOCTORANDO/A:

Apellidos y nombre: Carreño Peña Emma Lizelly	NIF/ Pasaporte: [REDACTED]
Dirección a efectos de notificaciones: [REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
ORCID: 0000-0002-9785-6133	

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL:

Título: Conocimiento geométrico especializado en estudiantes para profesor de matemáticas de secundaria. Un estudio en torno a los polígonos.
Programa Oficial de Doctorado al que se adscribe: Investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales, matemáticas y la actividad física y deportiva.
Departamento: Didácticas integradas
Director/es: Dr./Dra.: Nuria de los Ángeles Climent Rodríguez.  ORCID: 0000-0002-0064-1452 Dr./Dra.: Carlos Miguel Ribeiro  ORCID: 0000-0003-3505-4431
Resumen en castellano que será usado para la base de datos del Ministerio TESEO (máx. 4000 caracteres)
<p>Presentamos un estudio de caso instrumental con tres estudiantes para profesor de matemáticas de secundaria (EPP) para caracterizar el conocimiento especializado que evidencian sobre el concepto de polígono y la conceptualización jerárquica de los cuadriláteros. Esta investigación tiene como sustento teórico y herramienta metodológica el modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK), ideado por el grupo SIDM de la Universidad de Huelva. A este integramos teorías e investigaciones sobre la construcción de conceptos geométricos y sobre la definición y clasificación como prácticas matemáticas, que sirven de sustento teórico a los descriptores que emergen de un análisis preliminar de los datos. Así pues, los subdominios y categorías del MTSK y dichos descriptores son las herramientas de análisis de este estudio.</p> <p>Esta investigación, situada en el paradigma interpretativo, tiene como contexto una asignatura de Práctica Profesional, de una carrera de Educación de una universidad privada de Perú, en la que se realizan prácticas docentes simuladas. Así pues, recogemos información mediante las técnicas de encuesta, recogida de artefactos y observación, y sus respectivos instrumentos: un cuestionario de respuesta abierta, un plan de clase y la ejecución de este. En el cuestionario se plantean cuatro situaciones de enseñanza-aprendizaje hipotéticas, a partir de las cuales se propone: el análisis de definiciones de polígonos, la construcción y ejemplificación gráfica de una definición de polígono, el análisis de ideas sobre las clases de cuadriláteros, la identificación de elementos relevantes en la concepción estos, su conceptualización jerárquica y la construcción de una clasificación inclusiva de los cuadriláteros. El plan de clase contiene las actividades de enseñanza-aprendizaje que cada EPP propone para desarrollar un tema relativo a polígonos o cuadriláteros, según las consignas dadas, previamente, por la docente formadora. La sesión de clase es la ejecución del plan de clase, registrada en video y, posteriormente, transcrita. De estos instrumentos se extraen unidades de información que acompañan la descripción del conocimiento evidenciado por los EPP.</p> <p>Los resultados muestran que los EPP conciben a los polígonos como figuras geométricas planas que delimitan una región interior y tienen lados, ángulos y vértices. Además, un informante lo reduce a los polígonos convexos, otro a convexos y cóncavos y un tercero considera lo anterior y también que los polígonos pueden tener lados cruzados (polígonos complejos). Sobre los cuadriláteros, evidencian que los elementos determinantes en su concepción son: la medida de los lados y su paralelismo, la medida de los ángulos y, en algún caso, la intersección de las diagonales. Los EPP reconocen que la representación gráfica juega un rol importante en la enseñanza-aprendizaje de los cuadriláteros, pero no determina la concepción de estos. Sin embargo, consideran que las posiciones estándar o prototípicas de la representación gráfica de los cuadriláteros, empleadas por el profesor, ocasionan aprendizajes erróneos en los estudiantes. También observamos que los EPP tienen dificultad en cinco aspectos concretos: 1) identificar el cuadrilátero más general o con menos propiedades añadidas, 2) jerarquizar, a partir de este, los demás cuadriláteros, 3) indicar las características necesarias (y suficientes) para definir un cuadrilátero, 4) construir una definición, de cada cuadrilátero, siguiendo las características de una definición matemática, y 5) elaborar una clasificación inclusiva de los cuadriláteros. Sobre esto último, se observa que priman las clasificaciones disjuntas. Esta investigación evidencia la complejidad del conocimiento del profesor, específicamente, de futuros profesores y la necesidad de estudiarlo en distintos tópicos (debido a su carácter local) y en distintas prácticas matemáticas, como definición y clasificación.</p>



This thesis presents a case study of three prospective secondary mathematics teachers (PTs). The aim of the study is to characterise the specialised knowledge implicitly or explicitly deployed by the teachers with respect to their conceptualisation of a polygon and the hierarchical classification of quadrilaterals. The theoretical foundations and methodological approach are those of the *Mathematics Teachers' Specialised Knowledge* (MTSK) model, developed by the SIDM¹ research group at the University of Huelva, Spain. This framework is complemented by further theoretical analysis and research concerning geometric thinking and the use of definition and classification in mathematics, which supply the context for the descriptors emerging from the preliminary analysis of the data. Hence the analytical tools employed in the study are provided by the subdomains and categories of the MTSK model alongside the emergent descriptors.

The research follows an interpretive paradigm and was carried out in the context of a Professional Practice course forming part of the Degree in Education at a private university in Peru, during which participants conducted simulated teaching. The research data was collected from several sources: a survey via an open-ended questionnaire, a record of the prospective teachers' intentions in the form of their lesson plans, and observation of performance through video recording. The questionnaire presented respondents with four hypothetical classroom situations for which they needed to consider: an analysis of the definition of polygons; the construction of a working definition of a polygon with illustrations; an analysis of the typology of quadrilaterals and the underlying concepts involved; and the concept of the hierarchy of quadrilaterals and the rationale for an inclusive classification of them. The lesson plan outlined each PT's proposed teaching-learning activities for developing either the topic of polygons or quadrilaterals, as previously directed by the teacher trainer. The plan was then carried out and the resulting session was recorded on video and transcribed. This enabled information units to be identified and presented alongside the associated descriptions of specialised knowledge deployed by the PTs.

The results show that the PTs conceive of a polygon as flat, geometric shape delimiting an interior region, composed of sides, angles and vertices. One of the PTs restricted the set of polygons to solely convex polygons, a second amplified the set to include convex plus concave, and the third additionally recognised that polygons can have crossed sides (complex polygons). With respect to quadrilaterals, the key elements which determined their conceptualisation were found to be: the length of the sides and their parallelism, the size of the angles, and, in one case, the intersection of the diagonals. The PTs recognised that graphic illustration plays an important role in the teaching and learning of quadrilaterals, but did not consider its conceptual basis, although they showed awareness that the standard, or prototypical, positions used by teachers to graphically represent quadrilaterals can lead to erroneous learning on the part of the students. It was also observed that the PTs had difficulties in five specific areas: 1) identifying the most generalised quadrilateral, or the one with least additional properties; 2) using this (the most generalised) to create a hierarchy of the remaining quadrilaterals; 3) specifying the necessary (and sufficient) characteristics for defining a quadrilateral; 4) constructing a definition for each quadrilateral, in accordance with the features of a mathematical definition; and 5) devising an inclusive classification of quadrilaterals. With regard to this latter, it was observed that they favoured disjoint classifications. This study highlights the complexity of teachers' knowledge, specifically prospective teachers, and the need for this to be studied across a range of topics (as it is very topic-specific) and across a range of mathematical practices, such as definition and classification.

Palabras claves en **castellano** que deben coincidir con las enviadas a la base de datos TESEO (máx. 5 descriptores o palabras claves, separadas por coma)

Conocimiento especializado, Futuros profesores, Secundaria, Polígonos, Estudio de caso.

Palabras claves en **inglés** que deben coincidir con las enviadas a la base de datos TESEO (máx. 5 descriptores o palabras claves, separadas por coma)

Specialised knowledge, Prospective teachers, Secondary school, Polygons, Case study.

Materias UNESCO (seleccione, picando en [+], alguno de los campos, disciplinas o subdisciplinas que aparecen en la siguiente url: <http://rabida.uhu.es/dspace/page/unesco>)

58. Pedagogía

¿TESIS POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES?



(tachar lo que no proceda)

Algunas publicaciones, por respeto a los posibles conflictos de propiedad intelectual relativos a su difusión, serán sustituidas por referencia, resumen y DOI o enlace al artículo.

¹ Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática (Mathematics Teaching Research Council)



Universidad de Huelva
Escuela de Doctorado

En Huelva, a 8 de marzo de 2021
Firma del interesado

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emma Lizelly Carreño Peña'.

Fdo. Emma Lizelly Carreño Peña