

# REFLEXIÓN Y REDISEÑO RELATIVOS A UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE ISOMETRÍAS EN EL PLANO USANDO CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA<sup>1</sup>

**Joan Hernández y Adriana Breda**

*Universitat de Barcelona*

[jhernaga24@alumnes.ub.edu](mailto:jhernaga24@alumnes.ub.edu), [adriana.breda@ub.edu](mailto:adriana.breda@ub.edu)

El objetivo de este artículo es describir la reflexión de un futuro profesor acerca de la creación, la implementación y el rediseño de una unidad didáctica sobre isometrías en el plano, implementada con un grupo de alumnos de secundaria de un instituto público de Barcelona. La valoración cualitativa de la unidad didáctica se basó en los criterios de idoneidad didáctica, una herramienta didáctica evaluativa enmarcada en el Enfoque Ontosemiótico. Se concluye que, pese a que las adecuaciones cognitiva y ecológica limitaran la programación didáctica, se debería haber dado mayor peso al criterio epistémico y a las conexiones intramatemáticas. De este modo, se habría acercado el alumnado a la complejidad real del objeto de estudio y a un enfoque interdisciplinar.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los fines de la Didáctica de las Matemáticas es el análisis de los factores condicionantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje (EA) de las matemáticas. Con tal fin, esta disciplina científica trata de describir y comprender minuciosamente tales procesos. No obstante, tal y como expone Steiner (1985), hay otro contingente que esta disciplina persigue de manera paralela: el desarrollo y la investigación de programas y recursos que mejoren los procesos de EA (Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, 2013).

De esta manera, la Didáctica de las Matemáticas, más allá de su aspecto analítico, posee un carácter creativo, que ha llevado a autores a catalogarla como una “ciencia de diseño” (Lesh y Sriraman, 2010; Godino, 2013). Esta idea conlleva la necesidad de elaborar modelos y teorías de diseño instruccional, que no están exentos de una gran falta de consenso a la hora de tratar de determinar qué se

---

<sup>1</sup> Este estudio fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación en Formación de Profesorado PGC2018-098603-B-I00 (MINECO/FEDER, UE).

considera una “buena enseñanza” (Franke, Kazemi y Battey, 2007; Hiebert y Grouws, 2007).

Esta complejidad y falta de robustez provoca que una propuesta de normas y pautas para los sistemas didácticos deba hacerse de forma cautelosa. Igualmente, más allá de este aspecto, esto no entra en conflicto con el hecho de que la posesión de ciertos conocimientos predisponga al profesorado a tomar ciertas decisiones (locales) frente a otras (Godino, 2013).

Partiendo de esta premisa, surge la necesidad de la existencia de una figura “experta” en didáctica. De aquí nace el concepto de competencia didáctica del profesorado (Schoenfeld y Kilpatrick, 2008; Godino, Giacomone, Batanero y Font, 2017), estrechamente ligado al constructo teórico del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) (Godino et al., 2007; Godino, Batanero y Font, 2019). Es en este marco teórico donde se ubica una herramienta conocida como *idoneidad didáctica*, la cual propone criterios para analizar y reflexionar de forma sistemática sobre los procesos de EA que intervienen en la práctica docente (Godino et al., 2007; Godino, 2013; Godino et al., 2017; Breda y Lima, 2016; Breda, Font y Pino-Fan, 2018). Tales criterios pueden servir tanto para diseñar los procesos de EA como para evaluarlos, convirtiéndose en una herramienta de desarrollo del profesorado.

A partir de la noción de idoneidad didáctica, los autores de este artículo describen la reflexión que hace un futuro profesor acerca de la creación, la implementación y el rediseño de una unidad didáctica (UD) de isometrías en el plano, mediante el constructo criterios de idoneidad didáctica (CID). Para tal fin, presentan de forma detallada el marco teórico en el que se engloba el análisis, así como los resultados y las conclusiones obtenidas a partir de este.

## FUNDAMENTO TEÓRICO: CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA

### Criterios de idoneidad didáctica como herramienta del EOS

El EOS integra distintas aproximaciones y modelos que se emplean en la investigación en Educación Matemática. Esta teoría ofrece diversos tipos de análisis que permiten estudiar los procesos de EA de las matemáticas (Godino et al., 2019). Entre sus herramientas se cuentan los criterios de idoneidad didáctica (Godino et al., 2019; Breda et al., 2018).

Se define la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción matemática como un atributo de adecuación con respecto a una serie de parámetros que permiten calificarlo como idóneo. Los factores que hacen que tal proceso presente esta propiedad empezaron a ser formulados por Godino, Wilhelmi y Bencomo (2005). Una descripción más actualizada, formulada por Godino et al. (2019), la define como la adaptación entre los significados personales de los estudiantes (logrados a través de un proceso de aprendizaje) y los significados institucionales implementados (los que se reflejan en el proceso de enseñanza), tomando en consideración las circunstancias y los recursos.

### **Criterios de idoneidad didáctica y sus componentes**

Se proponen seis criterios que, a su vez, están desglosados en componentes e indicadores conforme lo presentan Breda, Font, Lima y Pereira (2018).

**Criterio de idoneidad epistémica.** Un proceso de estudio matemático presenta una mayor idoneidad epistémica, si el grado de representatividad de los significados institucionales que se pretenden implementar con respecto a un significado de referencia es el adecuado. Esta idoneidad está formada por cuatro componentes de estudio: errores, ambigüedades, riqueza de procesos matemáticos y representatividad (con esto último nos referimos a si los significados parciales, modos de expresión y nociones trabajadas muestran, de forma representativa, la complejidad real del objeto de estudio).

**Criterio de idoneidad cognitiva.** La idoneidad cognitiva valora el grado en el cual los significados que se pretenden enseñar se encuentran a una distancia óptima respecto a lo que el alumnado conoce. Es decir, si se encuentran en la Zona de Desarrollo Potencial de los estudiantes (Breda y Lima, 2016; Coll y Solé, 1989; Onrubia, 1993). Como componentes de estudio de esta idoneidad se consideran los siguientes: conocimientos previos, adaptación curricular individualizada, seguimiento del aprendizaje y presencia de procesos de alta demanda cognitiva (tales como los cambios de representación, abstracción, conexiones intra y extramatemáticas, etc.).

**Criterio de idoneidad interaccional.** Un proceso de EA se caracteriza por tener un mayor grado de idoneidad interaccional, si la programación y la actuación didáctica permiten identificar y resolver dificultades durante el proceso de instrucción, así como conflictos con el discurso y el lenguaje matemático (conflictos semióticos) (Godino, 2013). Los componentes que se tienen en cuenta

son la interacción profesor-discente, la interacción entre discentes, la autonomía del aprendizaje y la evaluación formativa.

**Criterio de idoneidad mediacional.** Entendemos la idoneidad mediacional como el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales para la realización adecuada del proceso de EA (Godino, 2013). Los componentes que se tienen en cuenta son los recursos materiales; el número de alumnos; el horario y las condiciones del aula; y el tiempo de enseñanza, tutorización y aprendizaje.

**Criterio de idoneidad afectiva.** Este tipo de idoneidad estudia el grado de implicación del alumnado en el proceso de estudio. En este punto ha de tenerse en cuenta un gran abanico de influencias: la institución escolar, el historial académico, los intereses dominantes en lo concerniente a la clase, o la promoción de actitudes y hábitos (Godino, 2013). Los componentes de estudio de esta idoneidad son los intereses y las necesidades del alumnado, las actitudes y emociones presentes durante el proceso de estudio.

**Criterio de idoneidad ecológica.** Este tipo de idoneidad hace referencia al grado de ajuste del proceso de instrucción al Proyecto Educativo del Centro, al instituto, a la sociedad y a los condicionantes del entorno en el que se lleva a cabo. Entre los componentes considerados están los siguientes: adaptación al currículo, conexión intra e interdisciplinar, utilidad sociolaboral y, finalmente, presencia de métodos y técnicas innovadoras desde un punto de vista didáctico.

### Aplicabilidad y justificación de los criterios

La lectura de los criterios de idoneidad didáctica nos invita a pensar que ellos, o parte de ellos, son tenidos en cuenta por el profesorado, implícitamente, en un ejercicio de práctica reflexiva, aunque estos no hayan sido presentados formalmente en procesos de formación previa. Por esta razón, se considera útil su enseñanza con tal de desarrollar la competencia metadidáctica de los profesores, siendo estos criterios una herramienta que permite pautar el análisis de la propia práctica (Breda, Pino-Fan y Font, 2017; Breda et al., 2018; Pino-Fan, Assis y Castro, 2015). Además, tal y como se discute en el estudio de Breda (2020), el reflejo de la utilidad del constructo CID se ve en la capacidad del profesorado de proponer mejoras, así como en la justificación de su aplicabilidad y en la presencia equilibrada de los diferentes criterios (Breda et al., 2018).

## METODOLOGÍA DEL ESTUDIO REALIZADO

### Enseñanza de los criterios de idoneidad en el máster de formación de profesorado de secundaria

El análisis que presentamos orbita en torno al estudio que realiza un estudiante de un máster de formación de profesores de matemáticas de secundaria, durante su periodo de prácticas preprofesionales, sobre su propio ejercicio de la docencia. El proceso de reflexión efectuado por el estudiante fue pautado por algunas herramientas (siendo una de ellas el constructo CID) que se presentaron en el máster anteriormente mencionado.

La naturaleza implícita de los CID en los ejercicios reflexivos del profesorado motiva a presentarlos en el máster como conceptos que son generados en espacios controlados a partir de consensos grupales, motivando así el siguiente modelo de instrucción (Esqué y Breda, 2021):

- Análisis de casos (sin teoría). Se propone a los estudiantes del máster que realicen un análisis de episodios y programaciones didácticas sin ninguna pauta previa.
- Emergencia de diferentes tipos de análisis didáctico (descriptivo, explicativo y valorativo). Puesta en común de los diferentes análisis y detección de líneas de estudio recurrentes.
- Tendencias en la enseñanza de las matemáticas. Presentación de las diferentes tendencias presentes en la Didáctica de las Matemáticas (Breda et al., 2018) y observación de su presencia (implícita) en los análisis realizados.
- Teoría (el constructo CID). Presentación del constructo teórico, entendido como un conjunto de principios consensuados por la comunidad educativa.
- Lectura y comentario de partes de algunos trabajos de final de máster de cursos anteriores. Reflexión sobre los testimonios didácticos de estudiantes de cursos pasados y su implementación de los CID.
- Prácticas y trabajo de final de máster. Los alumnos usan los CID para valorar su práctica. Concretamente, valoran la UD diseñada una vez implementada, y proponen un rediseño y mejoras en función de los CID.

## La unidad didáctica

La UD propuesta por el futuro profesor trata procesos y conceptos geométricos; se sitúa en las matemáticas que involucran transformaciones isométricas del plano: translaciones, giros y reflexiones, así como el concepto de simetría.

El tema tratado se considera de carácter académico. Por esta razón, según los comentarios de la mentora de prácticas (profesora del instituto que desempeñaba el papel de guía, asistente y evaluadora del estudiante en prácticas), el tema se abordaba rara vez en un curso habitual. De hecho, una de las pretensiones al proponer esta unidad era romper con la tónica, imperante en secundaria, de identificar los conceptos de geometría y medida, para lo cual el estudio de las transformaciones geométricas y la búsqueda posterior de simetrías respecto a estas constituía una oportunidad.

La distribución prevista de contenidos y actividades durante las sesiones (de una hora) se muestra a continuación,

- 1.<sup>a</sup> hora: presentación de la unidad didáctica y prueba escrita individual.
- 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> horas: realización de un dossier sobre nociones básicas de translaciones y actividad lúdica en formato de concurso.
- 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> horas: trabajo sobre un dossier acerca de nociones básicas de giros e introducción del concepto de centro de giro.
- 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> horas: estudio de las reflexiones y actividad de ampliación en un contexto lúdico, basado en el ajedrez, en el que se trabajaba la composición de reflexiones.
- 8.<sup>a</sup> hora: realización de un dossier en el que se trabaja el concepto de simetría a partir de algunas de las obras de Maurits Cornelis Escher y diversos mosaicos de la Alhambra.

El conjunto de actividades fue pensado para que se realizara en agrupaciones de tres estudiantes, fomentando el trabajo cooperativo y el debate. La evaluación del grado de aprendizaje del alumnado se basó, en parte, en la producción escrita; por otra parte, fue de naturaleza formativa (Sanmartí, 2020). Así, se realizó una observación y seguimiento sistemático durante toda la intervención mediante rúbricas de evaluación para cada actividad, tanto para el profesorado como para el alumnado.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DIDÁCTICA

### Acerca de la idoneidad epistémica

El futuro profesor considera que se estudiaron las isometrías de forma subordinada al objeto al cual se aplicaban. Así, propone que en una nueva UD se daría más peso a actividades donde se estudiaran las isometrías en sí mismas, como transformaciones, lo que acercaría el alumnado a la complejidad real del objeto matemático. Más concretamente, basada en la secuenciación que exponen Martín (2019) y Salvador y Molero (2020), una nueva planificación centraría la atención de manera más específica en conexiones internas, con un dossier dedicado a la composición de isometrías y otro a la síntesis de contenidos. Se seguiría optando por no hacer intervenir el lenguaje simbólico o numérico en el estudio de giros y reflexiones por dificultades motivacionales y cognitivas del alumnado. No obstante, si no se dieran las mencionadas condiciones respecto al lenguaje, se presentaría el análisis formal de manera introductoria mediante el uso de applets de GeoGebra: una para giros y otra para reflexiones, las cuales permitirían el trabajo simbólico y numérico de manera exploratoria. Además, se fomentarían las conexiones internas (se presentarían las isometrías lineales como objetos matriciales) y se innovaría didácticamente (Breda, 2020).

### Acerca de la idoneidad cognitiva

Destacan la abstracción y, por consiguiente, las conexiones internas y externas con respecto a la matemática. Igualmente, sobresale el proceso de traducción de procesos del lenguaje escrito al gráfico (y viceversa) y, en el caso de las translaciones, al simbólico (se trabajó con vectores de translación). No obstante, a pesar de la existencia y activación de tales procesos, se considera que no se pudieron llegar a desarrollar con el grado que se pretendía. Esto es así a la luz de la mayoría de las respuestas recopiladas en las actividades. En ellas se reflejaba cómo el alumnado todavía no entendía las particularidades que caracterizaban a cada isometría, hecho que se tradujo en la imprecisión de las respuestas del dossier final de simetrías.

El futuro profesor comenta que en una nueva programación fomentaría las conexiones intramatemáticas y la comprensión de los giros y reflexiones como transformaciones de todo el plano. Esto implicaría una mayor calidad en las respuestas que pueda dar el alumnado, pues se habría trabajado con más profundidad los procesos de abstracción y comunicación.

## **Acerca de la idoneidad mediacional**

Se utilizaron continuamente dos pizarras y un ordenador de sobremesa, con salida de vídeo a un proyector y con salida de audio a unos altavoces. También se emplearon los ordenadores portátiles personales de cada alumno (distribuidos por el instituto). Estos recursos permitieron el trabajo de todas las actividades – salvo la prueba inicial y el dossier básico de reflexiones– de manera virtual (disminuyendo así el consumo de papel) y agilizaron la coordinación grupal mediante entornos de trabajo cooperativo en la nube. También se usó un recurso manipulativo en la sesión de ampliación de reflexiones de la 7.<sup>a</sup> hora.

El futuro profesor considera que el uso constante que se hizo de los ordenadores personales fue contraproducente: en la mayoría de las ocasiones resultó una distracción y un obstáculo para los alumnos que olvidaron llevarlo a la clase. En una nueva programación se limitaría su uso para el concurso de translaciones y el último dossier de simetrías, pasando a trabajar durante las sesiones restantes en formato físico. Esto conduciría a una mayor eficiencia temporal.

## **Acerca de las idoneidades afectiva e interaccional**

Los aspectos interaccionales y emocionales fueron los que el futuro profesor tuvo más en cuenta en la planificación de la UD, desde el primer contacto con los grupos de alumnos (3 meses antes), en el que se detectaron actitudes de rechazo y apatía hacia la asignatura. Además, dado que las relaciones de afinidad eran una gran fuente de motivación, se permitió –por recomendación de la mentora– que fuesen los propios alumnos quienes formasen los grupos. No obstante, aunque los integrantes de un grupo tuvieran relación de amistad, sus intereses académicos no siempre coincidían.

Las mejoras propuestas en este ámbito están relacionadas con la creación de un *clima de trabajo* en el aula de matemáticas, como paso previo y necesario con tal de lograr un aprendizaje cooperativo (Pujolás, 2008). Acciones que se llevarían a cabo en una nueva programación abarcarían desde involucrar a los tutores de las agrupaciones de alumnos en la formación de los grupos de trabajo, hasta evitar los casos en los que un solo integrante acabe realizando todas las tareas y los demás se limiten a copiarlas al final de la sesión.

## Acerca de la idoneidad ecológica

Se considera que los contenidos tratados han ilustrado al alumnado sobre la posibilidad de análisis de problemáticas diversas desde una óptica matemática distinta al enfoque típico de la aritmética y la medida. Desde un punto de vista pragmático, se ha fomentado el ejercicio de una ciudadanía más crítica en contextos cotidianos, lúdicos o académicos.

El futuro profesor cree, además, que el conjunto de nuevas medidas tomadas desde lo cognitivo enriquecería el abanico de conexiones internas e interdisciplinarias. También ofrece algunos de los ejemplos propuestos por Gutiérrez (2005) para estudiar los mosaicos creados por Escher, hecho que ilustra, en particular, la utilidad matemática como herramienta de expresión artística, ya sea restringida al mundo académico o aplicada al mundo laboral.

## CONSIDERACIONES FINALES

El futuro profesor considera que durante el proceso de diseño de la UD se enfocó, sobre todo, en tener en cuenta las problemáticas relativas a la gestión del aula y a las carencias cognitivas y motivacionales, mientras que dejó de lado procurar una mejora de los procesos y contenidos matemáticos. Efectivamente, el proceso de análisis de la UD mediante los CID ha llevado al futuro profesor a detectar que las deficiencias que más han salido a la luz han sido unas de carácter básico: las relativas a la calidad matemática de la enseñanza.

Dejando de lado las particularidades matemáticas de la intervención didáctica, el futuro profesor reconoce que el conjunto de actitudes, hábitos y emociones negativas –la tónica imperante que impregnó cada una de las sesiones– fue el germen de la mayoría de las problemáticas. Esta observación corrobora una de las ideas que expone Pujolás (2008) en su artículo, en el que habla de la cooperación entre alumnos como herramienta de aprendizaje. De hecho, expone que la cohesión del grupo es un recurso didáctico indispensable para estructurar de forma cooperativa una actividad y un grupo de estudiantes. La realidad que se percibió coincide con lo anterior y pone en evidencia que un paso previo necesario, si se pretende trabajar en grupo, consiste en generar un clima de clase saludable y propicio para el aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Breda, A. (2020). Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. *Bolema*, 34(6), 69-88. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a04>
- Breda, A. y Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo de final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-105. doi: <https://doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>
- Breda, A., Font, V. y Pino-Fan, L. R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo de idoneidad didáctica. *Bolema*, 32(60), 255-278. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., Font, V., Lima, V. M. R. y Pereira, M. V. (2018). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del Enfoque Ontosemiótico. *Transformación*, 14(2), 162-176.
- Breda, A., Pino-Fan, L. R. y Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13, 1893-1918. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Coll, C. y Solé, I. (1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 16-20.
- Esqué, D. y Breda, A. (2021). Valoración y rediseño de una unidad sobre proporcionalidad, utilizando la herramienta idoneidad didáctica. *Uniciencia*, 35(1), 38-54. doi: <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.3>
- Franke, M. L., Kazemi, E. y Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. En F. K. Lester (ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 225-256). Charlotte, Carolina del Norte: NCTM y IAP.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 8(11), 111-132.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135. doi: [10.1007/s11858-006-0004-1](https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1)
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2019). The onto-semiotic approach: Implications for the prescriptive character of didactics. *For the learning of Mathematics*, 39(1), 38-43. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/26742011>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>

- Godino, J. D., Wilhelmi, M. R. y Bencomo, D. (2005). Suitability criteria for a mathematical instruction process. A teaching experience with the function notion. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4(2), 1-26. Recuperado de [https://www.ugr.es/~jgodino/articulos\\_ingles/suitability\\_criteria\\_functions.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/articulos_ingles/suitability_criteria_functions.pdf)
- Gutiérrez, A. (2005). Los cubrimientos de Escher en la enseñanza de las isometrías del plano. *Integra+*, 9, 15-28. Recuperado de <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Gut90a.pdf>
- Hiebert, J. y Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. En F. K. Lester (ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Charlotte, Carolina del Norte: NCTM y IAP.
- Lesh, R. y Sriraman, B. (2010). Re-conceptualizing mathematics education as a design science. En L. English. y B. Sriraman (eds.), *Theories of mathematics education. Seeing new frontiers* (pp. 123-146). Hiedelberg, Alemania: Springer.
- Martín, M. (2019). Propuesta didáctica para la enseñanza de las isometrías en Educación Secundaria. *Educación y futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 40, 15-47.
- Onrubia, J. (1993). *Enseñar: crear Zonas de Desarrollo Próximo e intervenir en ellas. El constructivismo en el aula*. Barcelona, España: Editorial Graó.
- Pino-Fan, L. R., Assis, A. y Castro, W. F. (2015). Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, 11(6), 1429-1456. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1403a>
- Pujolàs, P. (2008). Cooperar per aprendre i aprendre a cooperar: el treball en equips cooperatius com a recurs i com a contingut. *Suports: revista catalana d'educació especial i atenció a la diversitat*, 12(1), 21-37. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Suports/article/view/120854>
- Salvador, A. y Molero, M. (2020). *Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas: 3ºA de ESO. Capítulo 8: Movimiento en el plano y en el espacio*. Recuperado de [https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/3B/08\\_Movimientos\\_3B.pdf](https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/3B/08_Movimientos_3B.pdf)
- Sanmartí, N. (2020). *Avaluar és aprendre. L'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum per competències*. Barcelona, España: Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. Direcció General de Currículum i Personalització.
- Schoenfeld, A. y Kilpatrick, J. (2008). Hacia una teoría de la competencia en la enseñanza de las matemáticas. En D. Tirosh y T. L. Madera (eds.), *Herramientas y procesos en la formación del profesorado de matemáticas* (pp. 324-354). Róterdam: Sense Publisher.
- Steiner, H. G. (1985). Theory of mathematics education (TME). *For the learning of mathematics*, 5(2), 11-17.