

Prácticas de Autorregulación en la Propuesta Didáctica de un Futuro Profesor de Matemáticas: Un Instrumento para la Reflexión

Diana Hidalgo-Moncada

dhidalmo7@alumnes.ub.edu

<https://orcid.org/0000-0003-2573-9007>

Universidad de Barcelona (UB)

Barcelona, España.

Javier Díez-Palomar

jdiezpalomar@ub.edu

<https://orcid.org/0000-0003-4447-1595>

Universidad de Barcelona (UB)

Barcelona, España.

Yuly Vanegas

yuly.vanegas@udl.cat

<https://orcid.org/0000-0002-8365-1460>

Universidad de Lleida (UdL)

Lleida, España.

Recibido: 20/03/2023 **Aceptado:** 01/05/2023

Resumen

Desde la década de 1990, en la sociedad del conocimiento, ha cobrado gran interés la enseñanza centrada en el alumno. Las investigaciones señalan que el docente debe promover en sus estudiantes el desarrollo de habilidades que les permitan llevar a cabo sus procesos de aprendizaje de forma autorregulada, lo que les permitirá obtener un mayor éxito académico, especialmente en el área de las matemáticas. En este estudio se analizan las prácticas de autorregulación que promueve un futuro profesor de matemáticas de educación secundaria en su Trabajo Final de Máster. Se identifican las prácticas promovidas en la secuencia didáctica implementada por el futuro profesor y aquellas que promueve en la propuesta de mejora. Para el análisis se utiliza el instrumento Promoción del Aprendizaje Autorregulado en las Matemáticas, el cual consta de 23 prácticas de autorregulación clasificadas según los seis criterios de idoneidad didáctica que propone el Enfoque Onto-semiótico. Los resultados muestran que, en la planificación inicial, el futuro profesor promovió con mayor frecuencia prácticas relacionadas con los criterios epistémico y cognitivo, mientras que, en su propuesta de mejora, incorporó prácticas que no habían sido consideradas previamente, como aquellas relacionadas con los criterios afectivo e interaccional.

Palabras clave: Autorregulación del aprendizaje. Matemáticas. Formación de profesores. Enfoque onto-semiótico.

Práticas de Autorregulação na Proposta Didática de um Futuro Professor de Matemática: Um Instrumento de Reflexão

Resumo

Desde a década de 1990, na sociedade do conhecimento, o ensino centrado no aluno ganhou grande interesse. A pesquisa indica que o professor deve promover nos seus alunos o desenvolvimento de competências que lhes permitam realizar os seus processos de aprendizagem de forma autorregulada, o que lhes permitirá obter maior sucesso académico, sobretudo na área da matemática. Este estudo analisa as práticas de autorregulação promovidas por um futuro professor de matemática do Ensino Secundário no seu Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado. São identificadas as práticas promovidas na sequência didática implementada pelo futuro professor e as promovidas na proposta de melhoria. Para a análise, o instrumento utilizado é a Promoção da Aprendizagem Autorregulada em Matemática, que consiste em 23 práticas de autorregulação classificadas de acordo com os seis critérios de adequação didática da Abordagem Ontossemiótica. Os resultados mostram que no planeamento inicial o futuro professor promove com mais frequência práticas relacionadas aos critérios de adequação epistêmica e cognitiva, enquanto em sua proposta de aperfeiçoamento incorpora práticas que não haviam sido consideradas anteriormente, como as relacionadas aos critérios afetivo e interacional.

Palavras-chave: Autorregulação da aprendizagem. Matemática. Treinamento de professor. Abordagem Ontossemiótica.

Self-Regulation Practises in the Teaching Proposal of a Future Mathematics Teacher: An Instrument for Reflection

Abstract

Since the 1990s, in the knowledge society, student-centred teaching has gained great interest. Research indicates that the teacher must promote the development of skills in their students that allow them to carry out their learning processes in a self-regulated way, which will allow them to obtain greater academic success, especially in mathematics. This study analyses the self-regulation practises promoted by a future secondary education mathematics teacher in his Master's Degree Final Project. The practises promoted in the didactic sequence implemented by the future teacher and those that he promoted in the improvement proposal are identified. For the analysis, the instrument Promotion of Self-regulated Learning in Mathematics was used, which consists of 23 self-regulation practises classified according to the six didactic suitability criteria proposed by the Onto-semiotic Approach. The results show that, in the initial planning, the future teacher more frequently promoted practises related to the epistemic and cognitive criteria, while in his proposal for improvement he incorporated practises that had not been previously considered, such as those related to the affective and interactional criteria.

Keywords: Self-regulation of learning. Mathematics. Teacher training. Onto-semiotic approach.

Introducción

Durante las últimas décadas, los sistemas educativos han experimentado grandes cambios en cuanto a su estructura y finalidades pedagógicas. El foco de atención en los procesos

de enseñanza y aprendizaje transitó desde una mirada centrada en el profesor y los contenidos que enseña hacia una centrada en el alumno y en el desarrollo de competencias que les permitan construir su propio conocimiento para aprender a lo largo de la vida (CEREZO et al., 2011; HERNÁNDEZ; ROSARIO; CUESTA, 2010; SALMERÓN et al., 2010, 2011). Esta situación provocó un cambio de roles, tanto del docente como del estudiante, en el que se pretende que el docente deje de ser solo el promotor de aprendizajes a través de la enseñanza de conocimientos y pase a ser alguien que impulse la autonomía, el pensamiento crítico y que ayude a la construcción de una actitud reflexiva en sus estudiantes (PERRENOUD, 2004). Sanmartí (2019) añade que se deben brindar oportunidades a los estudiantes para aprender de forma autónoma, por lo que se vuelve indispensable indagar sobre el desarrollo de competencias transversales. Ejemplo de esta transición es lo sucedido en el sistema educativo español, donde se determinó considerar como parte fundamental del currículo el desarrollo de, entre otras, la competencia *aprender a aprender* (AA). Esta competencia implica la capacidad de regular el propio proceso de construcción del aprendizaje, la cual tiene diversas características en común con el *aprendizaje autorregulado*, pasando a ser este último un proceso clave para desarrollar la competencia AA (SALMERÓN; GUTIERREZ-BRAOJOS, 2012; ZIMMERMAN, 2002). Si bien la autorregulación habitualmente es definida como un proceso, en este estudio será considerada como una competencia, ya que se entiende al aprendizaje autorregulado como el proceso que permite a los estudiantes desarrollar, además de la competencia AA, la de autorregulación.

Diversas investigaciones han confirmado que aquellos estudiantes con un alto grado de autorregulación tienden a obtener un mayor éxito académico, ya que esta competencia les permite organizar y estructurar mejor sus aprendizajes (DIGNATH; BÜTTNER; LANGFELDT, 2008; ELVIRA-VALDÉS; PUJOL, 2012; entre otros). Otras investigaciones muestran que la autorregulación también aumenta la motivación de los estudiantes y potencia la autoeficacia en el aprendizaje (LAVASANI et al., 2011). Desde la perspectiva del desarrollo de esta competencia en docentes, la autorregulación aporta una serie de herramientas a la hora de planificar, gestionar las prácticas y adaptar la enseñanza a los distintos contextos, así como también controlar el propio aprendizaje. Diversos estudios han demostrado que la autorregulación promueve la reflexión que realizan los docentes sobre su propia práctica respecto a los aspectos antes mencionados, mostrando así su grado de compromiso con la

enseñanza, y permitiéndole formar su identidad profesional (CARDELLE-ELAWAR; SANZ DE ACEDO, 2010; DELFINO; DETTORI; PERSICO, 2010). Sin embargo, estudios como el de Waeytens et al. (2002) muestran que aún hay docentes que carecen o tienen un escaso conocimiento acerca del aprendizaje autorregulado y de las estrategias para promoverlo, aunque en caso de tenerlas, no las logran implementar de manera adecuada para promover la autorregulación.

En el caso de las matemáticas, la investigación también señala que la capacidad de autorregulación juega un papel clave en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que pueden lograr una comprensión más profunda. Existen distintos focos de investigación cuando se refiere a la autorregulación en las matemáticas desde la perspectiva de los estudiantes. Por una parte, existe una tendencia centrada en las potenciales relaciones entre aquellos estudiantes con un buen desempeño en el área de las matemáticas y su conocimiento sobre estrategias autorregulatorias. Por otra parte, se han reportado estudios centrados en enseñar a desarrollar un aprendizaje autorregulado en los estudiantes y a observar los efectos en su rendimiento académico (véase ALTUN; ERDEN, 2013; CLEARY; CHEN, 2009; CLEARY; VELARDI; SCHNAIDMAN, 2017; CUELI; GARCÍA; GONZÁLEZ-CASTRO, 2013; KISTNER et al., 2010; ROSÁRIO et al., 2013; entre otros). Cuando se centra la mirada en los docentes de matemáticas, las investigaciones se tienden a enfocar en la observación de las estrategias de autorregulación que poseen a la hora de planificar y aquellas que promueven en sus estudiantes, así como también en el conocimiento que tienen acerca de esta competencia (CHATZISTAMATIOU; DERMITZAKI, 2013; DIGNATH; BÜTTNER, 2018; PERELS; GÜRTLER; SCHMITZ, 2005; YILDIZ et al., 2022).

La mayoría estas investigaciones están centradas en estudiar los efectos que tienen los programas de capacitación en aprendizaje autorregulado para estudiantes en su rendimiento académico. A pesar de que estos resultados han sido positivos, de forma paralela a estas investigaciones, existen otros estudios que hacen énfasis en que el enfoque de investigación debe ampliarse hacia capacitar a los docentes para que promuevan un aprendizaje autorregulado en sus clases. En este sentido, estos programas de capacitación, en vez de dirigirse a los estudiantes centrados en un área específica como las matemáticas (véase PERELS; GÜRTLER; SCHMITZ, 2005), se incluyan en la formación de profesores para que sean los docentes quienes aprendan a promover un aprendizaje autorregulado en sus clases, llegando a más estudiantes y

así estos apliquen estas herramientas en el aprendizaje de las matemáticas (PERELS; DIGNATH; SCHMITZ, 2009). De este modo, se puede subsanar la brecha entre estudiantes formados en aprendizaje autorregulado y docentes que no implementan prácticas de autorregulación en el aula y centran su clase en la transferencia de contenidos, sin considerar el desarrollo de competencias (HERNÁNDEZ; ROSARIO; CUESTA, 2010).

Este estudio surge de la necesidad de ampliar el foco de investigación en autorregulación hacia dotar a los docentes de las herramientas necesarias para promover el aprendizaje autorregulado en el aula de matemáticas. Además, se atiende a la necesidad de relacionar las competencias de las matemáticas con otras perspectivas teóricas (NISS; JANKVIST, 2022) como, en este caso, la autorregulación. Por lo tanto, en este artículo se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué prácticas de autorregulación promueve un futuro profesor de matemáticas de educación secundaria en su propuesta didáctica? Para responderla se analiza el Trabajo Final de Máster (TFM) de un futuro profesor de matemáticas de educación secundaria. En concreto, se analiza el diseño, implementación, reflexión y reformulación de la propuesta didáctica presentada por el futuro profesor en su TFM, buscando identificar las prácticas de autorregulación que consideró promover en su práctica de aula. Para identificar estas prácticas se utilizó un instrumento elaborado por los autores en el que se relacionan las prácticas de autorregulación con el constructo Criterios de Idoneidad Didáctica (GODINO, 2013), propuesto por el Enfoque Ontosemiótico (GODINO; BATANERO; FONT, 2007). Además, se describe el diseño, construcción, validación y operacionalización de este instrumento, el cual permite pautar la reflexión docente respecto a la promoción de un aprendizaje autorregulado en sus clases de matemáticas.

1. Marco teórico

En este apartado se presentan los referentes teóricos considerados en este estudio.

1.1. Conocimiento profesional del profesor de matemáticas

El conocimiento profesional del profesor de matemáticas se ha investigado desde diferentes perspectivas, las cuales no tratan solo de un conocimiento sobre las matemáticas en sí mismas, sino que abarcan otros saberes que están relacionados con los problemas a los cuales se enfrentará el docente de matemáticas como profesional (BROMME; TILLEMA, 1995). Existen diferentes modelos teóricos acerca del conocimiento profesional que debe desarrollar el

docente de matemáticas para llevar a cabo su labor en el aula (por ejemplo, HILL; BALL; SCHILLINIG, 2008; ROWLAND; HUCKSTEP; THWAITES, 2005; SCHOENFELD; KILPATRICK, 2008; SHULMAN, 1986; entre otros). Entre los aspectos que se consideran en estos modelos, en este estudio se aborda la reflexión del profesor sobre su práctica, tomando como referente al Enfoque Onto-Semiótico (EOS). Este es un enfoque sobre la cognición e instrucción matemática que busca articular distintas aproximaciones a la investigación acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir de supuestos de tipo antropológico y semiótico sobre la actividad matemática y los procesos de estudio correspondientes (GODINO; BATANERO, 2011).

1.2. Criterios de idoneidad didáctica y práctica reflexiva

El EOS proporciona una serie de herramientas para el análisis de la práctica y de los conocimientos profesionales del profesor de matemáticas. En esta investigación se utiliza una de ellas, los *criterios de idoneidad didáctica* (CID), ya que este constructo permite al docente llevar a cabo una práctica reflexiva y estructurada a partir de seis criterios, los que a su vez se descomponen en componentes e indicadores, para responder a interrogantes relacionadas con qué principios seguir en el diseño de secuencias de tareas, cómo desarrollar y evaluar la competencia matemática de los alumnos y qué cambios hacer para conseguir metas de aprendizaje superiores (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018). A continuación, se describen los seis criterios de idoneidad (véase la pauta completa de componentes e indicadores en (BREDA; PINO-FAN; FONT, 2017):

1. Idoneidad epistémica (Ep): Permite valorar si las matemáticas que están siendo enseñadas son “buenas matemáticas”; por ejemplo, si la actuación educativa (la lección, la secuencia didáctica, el dispositivo formativo, etc.) incluye aspectos tales como procesos matemáticos (argumentación, resolución de problemas, etc.), formas de representación de las matemáticas, o la complejidad de los objetos matemáticos, entre otros aspectos de la enseñanza de las matemáticas.
2. Idoneidad cognitiva (C): Permite valorar, antes de iniciar el proceso de instrucción, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de aquello que los alumnos saben y, después del proceso, si los aprendizajes adquiridos están cerca de aquello que se pretendía enseñar, considerando además las actividades de refuerzo y ampliación.

3. Idoneidad interaccional (I): Permite valorar si las interacciones resuelven dudas y dificultades de los alumnos, observando además la comunicación docente-alumno, alumno-alumno.
4. Idoneidad mediacional (M): Permite valorar la adecuación de los recursos materiales (manipulativos e informáticos) y temporales utilizados en el proceso de instrucción.
5. Idoneidad afectiva (A): Permite valorar la implicación (intereses, motivaciones, etc.) de los alumnos durante el proceso de instrucción, así como también considerar la elaboración de tareas de interés, la autoeficacia, la autoestima, o combatir la fobia a las matemáticas, entre otros aspectos.
6. Idoneidad ecológica (Ec): Para valorar la adecuación del proceso de instrucción al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social y profesional. Además, trata las conexiones intra e interdisciplinarias, así como también la innovación didáctica para evaluar y organizar el aula.

En este estudio, dichos criterios permiten caracterizar las prácticas docentes que promueven un aprendizaje autorregulado en la clase de matemáticas, las cuales permitirán al docente guiar su reflexión acerca de la promoción del aprendizaje autorregulado en el aula.

Diversos trabajos han indagado sobre cómo y cuándo la acción reflexiva del docente puede determinar la eficiencia y profundidad del proceso de enseñanza y aprendizaje (por ejemplo, LEDEZMA; BREDÁ et al., 2022; LEDEZMA; SOL et al., 2022; SÁNCHEZ; FONT; BREDÁ, 2022; entre otros). El foco de estudio de estas investigaciones ha sido analizar distintos procesos de la actividad matemática, como la modelización, la argumentación, la creatividad, entre otros, aplicados en dispositivos de enseñanza, lecciones de clase, documentos (como los TFM), etc. Todos estos hacen uso de los CID para los análisis de sus resultados, no obstante, en la investigación previa no se ha considerado el análisis de la reflexión de los profesores (o futuros profesores) acerca de la promoción del aprendizaje autorregulado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas utilizando este constructo. Por lo tanto, el estudio que aquí se reporta se considera innovador y aporta en la investigación en Educación Matemática respecto a la reflexión docente acerca de su práctica educativa desde el ámbito de las competencias transversales, en particular, de la autorregulación.

1.3. Competencias profesionales del profesor de matemáticas

Además de los conocimientos profesionales que debe considerar tener el profesor para llevar a cabo su práctica en el aula, el docente también debe desarrollar una serie de competencias para evaluar y desarrollar la competencia matemática de los estudiantes de secundaria. Cuando se habla de *competencia*, se adopta la definición de Godino y Batanero (2011), donde “Competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) para enfrentarse con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones” (p. 13).

Si bien la literatura señala una serie de competencias profesionales abordadas desde diferentes enfoques de investigación, en este estudio se consideran algunas de las competencias trabajadas dentro del Máster de Formación de Profesores de Secundaria y Bachillerato impartido por las universidades públicas de Cataluña. En este programa de formación, las competencias se organizan en dos grupos: las genéricas o transversales y las profesionales específicas del profesor de matemáticas, las cuales están en consonancia con las competencias estipuladas por el currículo español vigente. El primer grupo considera cinco competencias: 1) Saber ser profesional. Ciudadanía; 2) Comunicación; 3) Lengua extranjera; 4) Aprender a aprender/organizar formación continua; 5) Competencia digital. Por su parte, el segundo grupo contempla 10 competencias ceñidas al ámbito matemático (FONT et al., 2012), las cuales no son de interés en esta investigación. De las cinco competencias transversales anteriores, en este estudio se destaca la competencia AA, definida por estos autores como:

capacidad de autoaprender y perfeccionarse de manera continua, mediante procesos de reflexión de su propia práctica, individual y de manera colegiada, para un desarrollo profesional autónomo y permanente que permita mejorar su propio proceso de conocimiento y argumentar la toma de decisiones. (FONT et al., 2012, p. 62)

Esta competencia es considerada por el currículo español como una de las competencias clave para el aprendizaje de los estudiantes de secundaria. Como se observa en su definición y como se declaró anteriormente, esta competencia tiene una estrecha relación con el aprendizaje autorregulado porque comparten aspectos comunes, pasando a ser éste un proceso clave en el desarrollo de la competencia AA.

1.4. Aprendizaje autorregulado en las matemáticas

La autorregulación es una competencia clave para el desarrollo de las actividades y procesos de aprendizaje productivo de las matemáticas (DE CORTE; VERSCHAFFEL; OP'T

EYNDE, 2000), ya que permite, tanto al docente como al estudiante, desarrollarse de forma autónoma para afrontar cualquier situación de aprendizaje en diferentes contextos.

Según Pintrich (2004), el aprendizaje autorregulado es un proceso activo en el cual los estudiantes establecen metas para su aprendizaje, donde monitorizan, regulan y controlan su cognición, motivación y conducta, guiados por sus metas de aprendizaje y por aspectos contextuales. Este proceso promueve un estudio autónomo, constructivo, cooperativo y diversificado (DE LA FUENTE; JUSTICIA, 2003). Además, permite planificar el tiempo, los medios que se disponen para enseñar o aprender, mejorar o mantener la motivación de los estudiantes, y superar dificultades, así como también construir mejores relaciones entre docentes y estudiantes y/o estudiantes con sus compañeros/as de clase.

Sanmartí (2010) plantea que, la diferencia entre los estudiantes que conocen o se les enseñan herramientas de autorregulación y aquellos que lo hacen de manera intuitiva, es que los primeros saben regular su aprendizaje y mejoran su nivel académico, mientras que los segundos están expuestos a desarrollar sistemas menos eficientes para aprender. Cleary y Chen (2009) añaden que los estudiantes autorregulados presentan características típicas de los estudiantes de alto rendimiento, mientras que, los de bajo rendimiento, muestran disfunción en su proceso de autorregular su aprendizaje.

Como se ha señalado en la introducción de este artículo, diversos estudios han analizado la relación entre el rendimiento académico, el conocimiento de las estrategias de autorregulación y la aplicación de estas en las matemáticas. Uno de ellos es el desarrollado por Kistner et al. (2010), quienes investigan la promoción directa e indirecta de los docentes del aprendizaje autorregulado y su relación con el desarrollo del desempeño académico de los estudiantes. 20 profesores de matemáticas alemanes con sus 538 estudiantes (14–15 años) en total fueron grabados en video para una unidad de tres lecciones sobre el teorema de Pitágoras. Entre sus resultados se observa que, cuando se les enseñó de manera explícita a autorregularse, los estudiantes mostraron una mejora en su rendimiento académico. Estos estudios evidencian la importancia de fomentar el aprendizaje autorregulado de las matemáticas en los estudiantes mediante estrategias de autorregulación promovidas por los docentes.

1.5. Promoción del aprendizaje autorregulado

La literatura insiste en que es el profesor quien debe plantearse promover la autorregulación al mismo tiempo que enseña su disciplina, mediando el desarrollo

metacognitivo e impulsando las estrategias de autorregulación del aprendizaje. Esto requiere considerar su enseñanza de manera explícita, por lo que debe estar inmerso en el planteamiento y planificación de la organización de la clase (ROSARIO et al., 2007). Aunque los resultados de investigaciones apoyan firmemente la importancia de promover un aprendizaje autorregulado en los estudiantes, pocos profesores preparan efectivamente a los estudiantes a aprender de forma autónoma (HIDALGO-MONCADA; DÍEZ-PALOMAR; VANEGAS, 2020; ZIMMERMAN, 2002).

Almeida y Aportela (2019) señalan que, para desarrollar en el estudiante el poder de decisión para ejecutar y controlar de forma independiente en el momento y lugar que decida llevar a cabo su aprendizaje, el docente ha de crear condiciones pedagógicas y emplear métodos que potencien en los adolescentes la reflexión, la discusión, la solución colectiva de tareas, el intercambio y la confrontación de ideas, en un clima creativo y flexible.

Además, la literatura señala que la autorregulación puede ser desarrollada en el aula a través de diversas prácticas que puede llevar a cabo el docente para promover un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes. En esta investigación se considera una práctica de autorregulación a toda acción que realiza el profesor para guiar a los estudiantes hacia un aprendizaje autorregulado en las matemáticas. Por lo tanto, una práctica de autorregulación forma parte de las prácticas del docente de matemáticas.

Giménez (1997) habla de prácticas para constatar lo que sucede durante una actividad o unidad didáctica, y también entrega pautas para la organización del estudio (planificación, autogestión, mentalización, crítica, comunicación). De Corte, Verschaffel y Op't Eynde (2000) puntualizan la importancia de la autorregulación cognitiva en la resolución de problemas y de promoverla a través de preguntas durante el proceso de resolución. Por ejemplo: ¿qué estás haciendo exactamente?, ¿puedes describirlo?, ¿cómo encaja con la solución?, ¿qué harás con el resultado cuando lo obtengas?, sin imponer estrategias de resolución, sino que apoye a los estudiantes en sus intentos de comprender los problemas, a reflexionar sobre sus métodos y estrategias, y a internalizar las habilidades de autorregulación. Por su parte, Schoenfeld (1985) resalta la enseñanza de las heurísticas, así los estudiantes luego pueden practicar y elegir sus propios métodos bajo la supervisión del docente, quien brinda retroalimentación inmediata. Estos apoyos externos se eliminan gradualmente para que al final el estudiante se autorregule. Cueli, García y González-Castro (2013) proponen un instrumento para promover el aprendizaje

autorregulado en las matemáticas basado en las fases de Zimmerman (2000). Por ejemplo, para la fase *planificación*, proponen la práctica: “antes de comenzar a hacer un ejercicio de matemáticas pienso en que voy a hacer y que necesito para realizarlo” (CUELI; GARCÍA; GONZÁLEZ-CASTRO, 2013, p. 42). Por su parte, Almeida y Aportela (2019) entregan una serie de recursos pedagógicos para potenciar la autorregulación en la actividad de estudio, algunos de los cuales son: 1) Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y la vida escolar; 2) Buscar y comparar vías de solución diferentes para un mismo problema; 3) Elaborar materiales para facilitar el estudio individual en matemática y socializarlos. Entre otros, estos autores son la base teórica considerada para la construcción del instrumento que aquí se propone.

2. Metodología

En esta sección se describen los aspectos metodológicos considerados en el estudio. Esta investigación siguió una metodología cualitativa, con un enfoque interpretativo, que consiste en un estudio de caso intrínseco (CRESWELL, 2012).

2.1. Contexto de implementación y descripción del caso

En España, la formación inicial de los profesores de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) se compone de dos partes: la primera corresponde a la formación disciplinar matemática (nivel de grado) y la segunda a la formación profesional en educación secundaria (nivel de máster) (Montes et al., 2019). El presente estudio se llevó a cabo dentro del programa de Máster de Formación de Profesores de Secundaria y Bachillerato, impartido por las universidades públicas de Cataluña, durante el año académico 2019–2020. En particular, se aborda el caso de un TFM elaborado por un futuro profesor (FP) de matemáticas.

El TFM es un documento elaborado por los futuros profesores para reflexionar sobre la labor realizada durante el periodo de prácticas educativas del máster en que se contextualiza este estudio. Además, previo a la elaboración del TFM, se enseñan los CID a los futuros profesores para pautar esta reflexión. La estructura de los TFM constata de lo siguiente: en primer lugar, se presenta la planificación de la secuencia didáctica sobre un contenido matemático específico; posteriormente, se realiza una reflexión acerca de su implementación en el centro educativo de prácticas, guiada por los CID; y, por último, se presenta una propuesta de mejora, en la cual se plasman explícitamente nuevas actividades o, implícitamente, se menciona lo que

se haría en un futuro para mejorar esta práctica. El TFM que se analizó en esta investigación, se seleccionó dado que el FP que lo elaboró presentaba una reflexión más detallada, así como también una presentación clara de las actividades que ofreció a sus estudiantes y aquellas que ofrecería en un rediseño hipotético (propuesta de mejora). Este TFM abordó el contenido matemático *Geometría plana: rectas y ángulos en el plano*, para el curso 1º de ESO (estudiantes de 12–13 años).

2.2. Técnicas e instrumento de análisis

El TFM se analizó a través de un análisis de contenido (COHEN; MANION; MORRISON, 2018), lo que permitió identificar las prácticas de autorregulación promovidas por el FP en sus estudiantes y, a su vez, constatar la valoración y argumentación que entregaba respecto a cómo desarrolló su unidad didáctica y los elementos o aspectos que mejoraría. Este análisis se realizó en tres fases: en la primera se analizó su secuencia didáctica inicial (las actividades escolares) implementada por el FP; en la segunda se analizaron las nuevas actividades incorporadas como propuestas de mejora; y en la tercera se analizó la reflexión realizada a lo largo del TFM (respecto a la unidad didáctica inicial y a la propuesta de mejora), identificando todos aquellos aspectos señalados por el FP que puedan promover la autorregulación.

Los análisis de las tres fases antes mencionadas se realizaron utilizando el instrumento *Promoción del Aprendizaje Autorregulado en las Matemáticas*, elaborado por los autores, que consta de 23 prácticas que caracterizan la promoción de la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas (HIDALGO-MONCADA; DÍEZ-PALOMAR; VANEGAS, 2020). Para el diseño de este instrumento se consideraron los planteamientos de diversos autores, como se describió en el marco teórico, de los cuales se recogieron una serie de prácticas que permiten al docente de matemáticas fomentar el aprendizaje autorregulado en sus estudiantes. Tales prácticas se agruparon utilizando el constructo de los CID (descritos en el marco teórico) que plantea el EOS, ya que esta herramienta permite al docente reflexionar acerca de todos los aspectos que deben estar involucrados durante el diseño didáctico (estudio previo, planificación, implementación y reflexión). Cabe señalar que estas 23 prácticas, si bien están relacionadas con los seis criterios de los CID y con la mayoría de sus componentes, no tienen una relación unívoca con todos los componentes. Esto se justifica en que no se han encontrado prácticas de

autorregulación para todos los componentes de los CID en la literatura como, por ejemplo, el componente «Número de alumnos, horario y condiciones del aula» del criterio mediacional.

Este instrumento es una guía dirigida al docente que le permite hacer una reflexión de la práctica ya realizada en el aula respecto a la consideración o no de la promoción de un aprendizaje autorregulado y, si ya lo ha hecho, identificar qué tipo de acciones ha llevado a cabo para dicha promoción, así como también para orientarse en cómo incorporar nuevas acciones de autorregulación en su planificación futura. Además, este instrumento entrega una orientación de cómo el docente podría implementar cada una de estas prácticas, ello mediante ejemplos de preguntas que se les podrían plantear a los estudiantes para su propia reflexión y desarrollo del aprendizaje autorregulado. El instrumento ha sido validado entre pares y por comisión de investigadores expertos, así como también mediante una prueba piloto (análisis de un conjunto de TFMs), lo cual ha permitido mejorar tanto su estructura como su redacción. En el Anexo 1 se puede encontrar el instrumento en su totalidad. En este estudio, el instrumento es utilizado para identificar las prácticas de autorregulación que el FP promueve en su TFM.

3. Resultados

Los resultados se organizan en tres subsecciones: en la primera se describen las prácticas de autorregulación identificadas en la secuencia didáctica inicial implementada por el FP; en la segunda se describen las prácticas de autorregulación identificadas en la propuesta de mejora; y en la tercera se hace una comparación entre el grado en que el FP consideró promover un aprendizaje autorregulado en su propuesta inicial y el total de prácticas que resultaron luego de su reflexión.

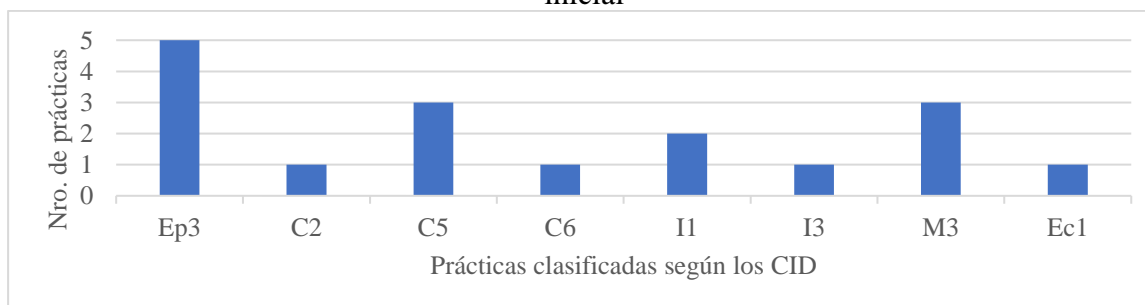
Para facilitar la descripción de los resultados, las 23 prácticas fueron codificadas con la sigla del criterio de idoneidad al cual se relaciona cada una (Ep, C, I, M, A, Ec) y un número. Por ejemplo, Ep2 se refiere a la segunda práctica de autorregulación del criterio epistémico.

3.1. Prácticas de autorregulación identificadas en la secuencia didáctica inicial implementada por el FP

En la Figura 1 se presentan las prácticas de autorregulación que se identificaron en la secuencia didáctica inicial diseñada e implementada por el FP. Se observa que el FP consideró promover prácticas afines con cinco de los seis criterios de idoneidad, a saber, el epistémico, el cognitivo, el interaccional, el mediacional y el ecológico. Concretamente, se observaron

prácticas tales como: *promover la argumentación de los procedimientos desarrollados (Ep3), promover la reflexión de estrategias (C2), promover la generalización, conexiones intramatemáticas, cambios de representación, etc. (C5), explicitar los criterios de evaluación (C6); promover la discusión entre pares (I1), generar instancias colectivas en las que los estudiantes puedan comprobar su conocimiento (I3), implementar diferentes medios de enseñanza (M3) y vincular el contenido matemático al entorno y vida cotidiana y con otras disciplinas (Ec1)*. Se observó que el FP promovió con mayor frecuencia prácticas relacionadas a los criterios epistémico (Ep3) y cognitivo (C5). En menor medida, el FP promovió una práctica relacionada con el criterio ecológico (Ec1). Además, cabe señalar que el FP no consideró promover prácticas relacionadas con el criterio afectivo (A1 y A2).

Figura 1 – Número de prácticas de autorregulación promovidas en la secuencia didáctica inicial




Fuente: Elaborado por los autores

En la Figura 2 se presenta un ejemplo de actividad propuesta por el FP en su secuencia didáctica inicial. Se observó que el FP planteó preguntas que invitan al estudiante no solo a encontrar un resultado, sino también a explicar, justificar, conjeturar, por ejemplo, cuando solicita al estudiante: “Explica el significado de los números y las letras que hay escritos en el reloj”, lo cual está asociado con las prácticas Ep3 y C5. También, cuando el FP formuló preguntas del tipo: “¿Cuál es el ángulo que forman las agujas de los minutos y de las horas a cada hora del día?”, en donde se busca que los alumnos asocien determinados tipos de ángulos con ciertas horas del día.

Figura 2 – Actividad presentada por el FP en la secuencia didáctica inicial

Anexo 4. ESTUDIAMOS LAS AGUJAS DE LOS RELOJES



1. Explica el significado de los números y las letras que hay escritos en el reloj.
2. Usando el transportador de ángulos, ¿qué ángulo forman las agujas del reloj cuando el reloj marca las 11 en punto? Y ¿cuándo marca la 1 en punto? ¿Qué observa?
3. ¿Cuál es el ángulo que forman la aguja de los minutos y de las horas cada hora de día?

HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ANGLE												

¿Qué observa?

Fuente: Traducido desde el TFM del FP

Además de identificar prácticas de autorregulación en las actividades que el FP propuso a sus estudiantes, se identificaron prácticas de autorregulación cuando este reflexionó respecto de la implementación de la secuencia didáctica, observando comentarios tales como:

Comentario 1: “en la primera sesión cuando se hizo la presentación de la unidad didáctica se enseñó cómo se evaluarían las actividades”. Aquí se observó que el FP promovió la práctica de autorregulación C6 (*explicitar criterios de evaluación de cada actividad o unidad teórica*).

Comentario 2:

Se ha intentado que trabajaran la justificación de las preguntas de las actividades, pero no ha servido para que aprendieran. En muchos casos me ponían el resultado y después una explicación de tipo “porque lo he calculado con el transportador de ángulos”. Por tanto, lo he intentado, pero no lo he conseguido, por no haberlo preguntado en el lugar adecuado ni haberle dado más importancia. (TFM del FP)

En este fragmento, se observó que el FP promovió la práctica Ep3, sin embargo, se percató que la forma en que lo hizo no fue la adecuada.

Comentario 3:

Todas las actividades han estado relacionadas con la vida real, pero no creo que haya conseguido todo lo que implica contextualizar las actividades. Una de las diferencias que he observado ha sido que en la actividad de “Estudiamos las rectas de nuestro barrio” el alumnado estaba motivado porque se trataba de una zona relacionada con su vida. En cambio, cuando implementé la actividad “Descripción de caminos” (dos imágenes de caminos) los alumnos se lo tomaban como una actividad mecánica sin motivación por parte del contexto. (TFM del FP)

En este comentario valorativo se observó que el FP promovió la práctica de autorregulación Ec1, al señalar que incorporar contextos reales en las actividades resulta más motivador si estos contextos implican aspectos del entorno del estudiante.

Comentario 4:

El diálogo y la comunicación entre alumnos surgió en actividades como “Aprendemos ángulos con los relojes”, muchos alumnos al estar acostumbrados a trabajar individualmente levantaban la mano para pedir dudas al docente, pero intenté no

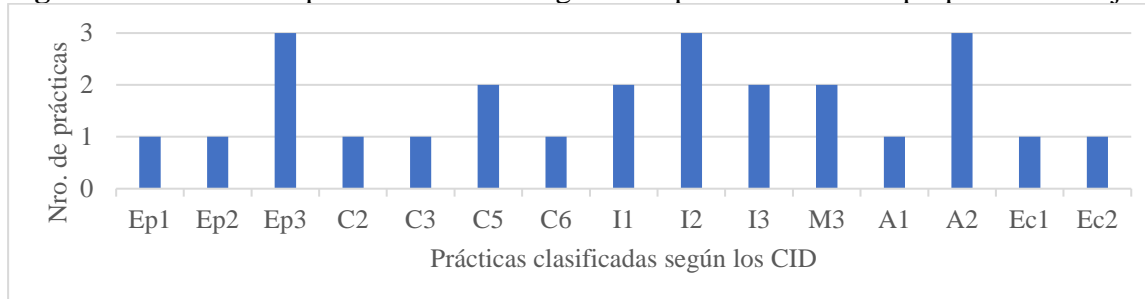
responder hasta que la duda o la dificultad no fuera de las dos personas que formaban a la pareja. (TFM del FP)

Aquí se observó que el FP promovió la práctica de autorregulación I1, la cual busca que se promueva la discusión entre pares.

3.2. Prácticas de autorregulación identificadas en la propuesta de mejora del FP

En la Figura 3 se presentan las prácticas de autorregulación que se identificaron en la propuesta de mejora que planteó el FP. Se observó que el FP consideró promover nuevas prácticas que fomentan un aprendizaje autorregulado, como aquellas relacionadas con el criterio afectivo (A1 y A2), aspecto anteriormente no promovido. Además, se observó un aumento de prácticas relacionadas con los cinco criterios considerados inicialmente (Ep, C, I, M y Ec), tales como: *proponer la búsqueda y comparación de diferentes vías de solución para un mismo problema (Ep1)*, *plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados (C3)*, *fomentar el trabajo cooperativo (I2)* e *implementar diferentes formas de evaluación para un mismo contenido (Ec2)*.

Figura 3 – Número de prácticas de autorregulación promovidas en la propuesta de mejora



Fuente: Elaborado por los autores

La **Erro! Fonte de referência não encontrada.** muestra un ejemplo de actividad planteada por el FP en su propuesta de mejora. Se observa que el FP reconsideró el planteamiento de actividades desde varios aspectos, siendo el principal la incorporación de prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo (A1 y A2), las cuales no habían sido consideradas en un inicio.

Figura 4 – Actividad presentada por el FP en la propuesta de mejora

<p>Cuál es la mejor posición para tirar a la portería en un campo de fútbol</p> <p>Cuando un jugador avanza por el campo de fútbol, ha de pensar muy bien donde ir para poder disfrutar de la mejor posición para marcar un gol. Pero... ¿cuál es la mejor posición? No es difícil saberlo: la mejor posición será la cercana al punto de penalti, i la peor se acercará al punto de lanzamiento de un córner. ¿y en el resto del campo?</p>			 <p>Aquí el ángulo bajo el que se ve la portería es mucho más pequeño que desde el punto de penalti, pero ¿cuánto más pequeño?</p>	 <p>Habrás de tener en cuenta las medidas reales de un campo de fútbol reglamentario</p>	 <p>En este caso el jugador está en buena posición para chutear a la portería, dado que el ángulo es bastante grande</p>
 <p>La mejor posición será esta: la portería se ve con un ángulo muy grande</p>	 <p>El objetivo, GOAL en inglés</p>	 <p>La peor posición: es ver la portería con un ángulo de muy pocos grados</p>	<p>Resolución del problema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudia los ángulos bajo los que se ve la portería en el caso de que un jugador avance desde dentro de la propia portería hasta el centro de la contraria pasando exactamente por el centro del campo en línea recta 2. Ahora supondrás que el jugador avanza siguiendo una recta paralela a la anterior, pero partiendo de un vértice del área grande de su campo 3. Puedes hacer una tabla de datos con los resultados que cada desplazamiento en línea recta estudiada y hacer los gráficos correspondientes para comprobar las posiciones. (es una actividad que puedes usar el Excel para hacer la tabla de datos y los gráficos) 		
<p>Nos planteamos en esta tarea estudiar como varían los ángulos bajo los que se ve la portería, desde distintas posiciones del campo. Para simplificar el modelo, consideraremos posiciones sin tener en cuenta a los jugadores contrarios ni los compañeros de equipo, simplemente la posición del ángulo en el que se ve la portería contraria.</p>					

Fuente: Traducido desde el TFM del FP

En esta actividad, el FP incorporó como contexto el fútbol, buscando que los estudiantes establezcan relaciones entre las nociones matemáticas abordadas, situaciones de la vida real y la motivación que ello puede generar. Estos aspectos están asociados a las prácticas A2 (*considerar los intereses de los estudiantes, su contexto familiar y social, para generar actividades a fines con sus intereses*) y Ec1 (*vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana*). También se promovieron procesos de alta demanda cognitiva, como cambios de representación y conjeturas (C5) cuando se les dio la siguiente indicación a los estudiantes: “puedes hacer una tabla de datos con los resultados de cada desplazamiento en línea recta estudiados y hacer los gráficos correspondientes para comparar las posiciones”. Estas prácticas se suman a aquellas que promovieron la argumentación (Ep3) y reflexión de las estrategias utilizadas (C2), por ejemplo, cuando se les solicitó explicar cómo resolvieron el problema.

En su reflexión, el FP hizo algunos comentarios respecto a esta actividad, en los que también se observó una promoción de prácticas de autorregulación, como en los siguientes:

Comentario 1: “primero es necesario explicar que se harán equipos de cuatro (los equipos serán heterogéneos) y que cada miembro del equipo tendrá que asumir una responsabilidad”. En este comentario se observó que el FP consideró promover la práctica I2 (*organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella*), además de la práctica I1 (*proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares*).

Comentario 2: “el último apartado se trabajaría con Excel, de modo que, además de motivar al alumnado con las herramientas TIC, aprenderían a usar y ser más ágiles con las hojas de cálculo que tanto se usan en la vida real”. En este comentario se observó que el FP consideró los intereses de los estudiantes (A2) e implementó diferentes medios de enseñanza (M3).

Comentario 3: “se evaluarán ellos mismos, tal y como se les habrá enseñado en la presentación de la actividad se les entregará el Anexo 12 al final de la clase y tendrán que evaluarse”. En este último comentario se observó que el FP incorporó preguntas a los estudiantes que fomentaron su autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal (A1), así como también implementó diferentes formas de evaluación (Ec2).

Como se ha presentado, además de identificar prácticas de autorregulación en las actividades que el FP planteó en su propuesta de mejora, también se identificaron otras prácticas de autorregulación cuando este reflexionó en comentarios tales como:

Comentario 1: “Sería interesante ir variando el modo de funcionar en cada clase para despertar siempre su interés por la actividad que se trabaja”. Este comentario alude a la consideración de diferentes medios de enseñanza (M3).

Comentario 2:

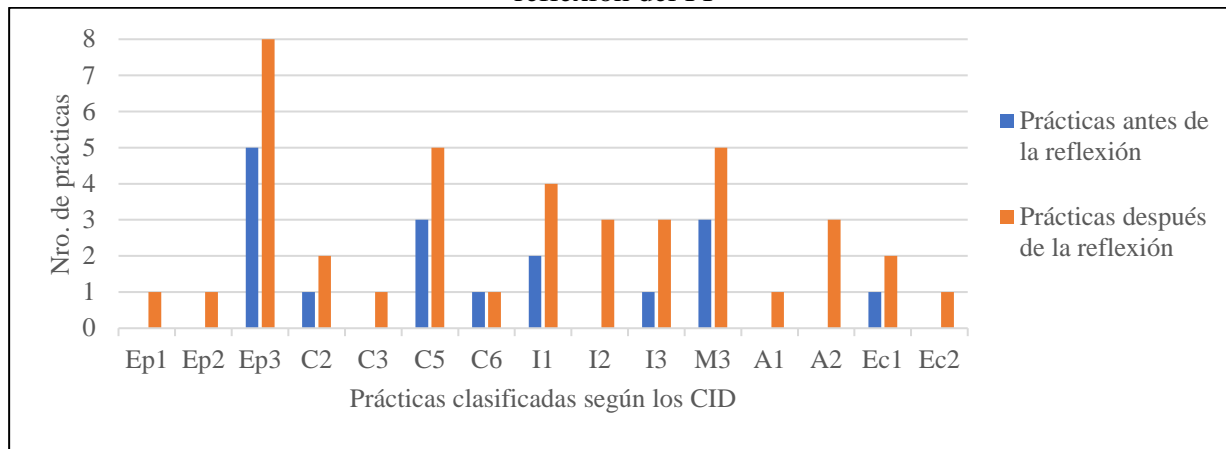
En toda la unidad didáctica me ha dado la sensación de que faltaron indicaciones más claras y precisas, en particular en la actividad de “Estudiamos las rectas de nuestro barrio”. Creo que me faltó explicaciones orales más detalladas, a veces doy por supuesto que el alumnado me entiende y descuido sus caras o comentarios. Uno de los puntos importantes es la adaptación del lenguaje que se use según el nivel educativo que nos encontramos. (TFM del FP)

En este fragmento, el FP señaló la importancia de plantear las actividades de distintas formas para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados, comprendiendo lo que se les solicita (C3).

3.3. Síntesis de prácticas de autorregulación promovidas por el FP

En la Figura 5 se realiza una comparación entre las prácticas de autorregulación identificadas en la secuencia didáctica inicial propuesta por el FP y el total de ellas luego de su reflexión y propuesta de mejoras futuras. Cabe señalar que la cuantificación de las prácticas identificadas después de la reflexión considera tanto las prácticas promovidas antes de la reflexión como las que se promovieron en la propuesta de mejora.

Figura 5 – Número de prácticas de autorregulación promovidas antes y después de la reflexión del FP



Fuente: Elaborado por los autores

En general, se observó que el FP promovió la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas, resaltando las prácticas relacionadas con los criterios epistémico (Ep), cognitivo (C) y mediacional (M). Al hacer una comparativa entre el antes y el después de la reflexión, se constató que el número de prácticas promovidas aumentó considerablemente luego de que el FP reflexionara respecto de la secuencia didáctica implementada y los aspectos que consideraría en una propuesta futura. Luego de reflexionar, el FP incluyó nuevos aspectos, como los afectivos (A1 y A2), en los que se consideraron los intereses de los estudiantes y su autoevaluación emocional, motivacional y actitudinal. Además, aumentó la promoción de prácticas del ámbito epistémico e interaccional. Por ejemplo, en el inicio, el FP no consideró promover la identificación de errores cometidos, sus causas y cómo evitarlos (Ep2), mientras que luego de reflexionar, este es un aspecto que incluiría en planificaciones futuras.

Cabe señalar que hubo prácticas de autorregulación que no fueron consideradas ni en la secuencia didáctica inicial ni en la propuesta de mejora del FP. Algunas de estas son: *describir la forma de razonar al desarrollar un problema* (Ep4); *generar instancias de análisis críticos individuales y colectivos del estado y la forma en que están aprendiendo las matemáticas* (I4); *orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio o un programa digital* (I5); *orientar al estudiante en la elaboración de materiales de estudio individual en matemáticas y socializarlos* (M1); *orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización* (M2), entre otros.

4. Discusión y conclusiones

Desde hace algunos años, el sistema educativo español ha determinado considerar como parte fundamental del currículo el desarrollo de competencias transversales, entre otras, la de *aprender a aprender*. Esto es debido a las necesidades del contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje, tomando relevancia tanto la formación docente como el aprendizaje de los estudiantes (PRANKE; BRAGAGNOLO, 2015). Dado que la literatura señala al aprendizaje autorregulado como un proceso clave para el desarrollo de la competencia AA (SALMERÓN, 2012), en este estudio se analizaron las prácticas de autorregulación que un futuro profesor de matemáticas de Educación Secundaria promovió en su TFM. Para esto se utilizó el instrumento *Promoción del Aprendizaje Autorregulado en las Matemáticas* diseñado por los autores.

Después de un profundo análisis realizado al TFM del FP estudiado, los resultados mostraron que la unidad didáctica planteada inicialmente por el FP promovió la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas, evidenciando mayoritariamente prácticas relacionadas con los criterios epistémico y cognitivo. Este resultado está en línea con lo evidenciado en los trabajos de Burgos y Castillo (2021) y Giacomone et al. (2018), quienes señalan que los futuros profesores presentan una mayor valoración en los criterios epistémico y cognitivo de sus secuencias didácticas. Dentro de estos dos criterios resaltan las prácticas relacionadas con promover la argumentación, reflexión de estrategias utilizadas, y explicitar los criterios de evaluación. Estas tres prácticas se pudieron identificar en las actividades escolares propuestas inicialmente por el FP. En menor medida se promovieron aspectos relacionados con el criterio ecológico, como el hecho de vincular los contenidos matemáticos con el entorno y vida cotidiana de los estudiantes. Por último, se observó una nula promoción de prácticas relacionadas con el criterio afectivo, las cuales se relacionan con el considerar los intereses de los estudiantes. Este resultado coincide con contribuciones obtenidas en estudios previos, tales como el de Beltran-Pellicer y Godino (2017), quienes reportan que los docentes, en efecto, consideran incluir contextos en las actividades como forma de promover el aspecto afectivo de los estudiantes (a través de la motivación), pero no estudian previamente los intereses y necesidades de los estudiantes para generar actividades afines a ellos. Estas evidencias contrastan fuertemente con lo que la literatura plantea, en cuanto a la necesidad de profundizar en la dimensión emocional del aprendizaje matemático, ya que esta permitirá al estudiante tener una experiencia más

significativa, útil y funcional, incrementando la implicación y el interés y, en consecuencia, el rendimiento académico en dicha disciplina (MARTÍNEZ; VALIENTE, 2019).

Los resultados evidenciados en la propuesta de mejora mostraron que el FP incorporó las dos prácticas de autorregulación que se relacionan con el criterio afectivo, tanto el considerar los intereses de los estudiantes como la promoción de la autoevaluación emocional, actitudinal y motivacional. Además, aumentaron las prácticas relacionadas con el aspecto interaccional, tales como el trabajo cooperativo, la discusión entre pares y la generación de instancias colectivas para que los estudiantes comprueben su conocimiento. Ramos-Rodríguez y Flores (2016) señalan que los docentes, después de reflexionar, plantean y focalizan su atención en proponer nuevas tareas de enseñanza. En este caso se constató que, después de reflexionar respecto a la secuencia didáctica implementada, el FP consideró incorporar nuevas prácticas de autorregulación relacionadas, principalmente, con los criterios interaccional, ecológico y afectivo. Este hecho implica una mejora en las competencias transversales.

Si se consideran los resultados del antes (unidad didáctica inicial) y el después (propuesta de mejora), se observó un aumento significativo en la promoción de prácticas de autorregulación por parte del FP. Es plausible afirmar que este hecho se debe a que la reflexión realizada por el FP estuvo guiada por los CID (herramienta que se enseña en el máster), los cuales se consideraron para clasificar cada práctica de autorregulación del instrumento que se utilizó en este estudio. Se debe aclarar aquí que, si bien las prácticas están relacionadas con cada criterio, algunas de ellas no están asociadas con un componente específico, como M1, M2 y M4, las cuales proponen orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas, los tiempos de estudio o elaboración de material de estudio. Además, esto coincide con que el FP no haya promovido estos aspectos ni antes ni después de reflexionar, lo que hace pensar que, con este tipo de investigaciones, se podría ampliar la mirada de los CID hacia la promoción del aprendizaje autorregulado. Sumado a esto, estudios como los de Breda; Font; Lima. (2015) y Malet; Giacomone; Repetto. (2021) dan cuenta de los distintos usos de la Idoneidad Didáctica como herramienta metodológica en diversas investigaciones, los que dejan ver que la autorregulación del aprendizaje aún no ha sido analizada con los lentes de este constructo teórico.

Se considera importante que los docentes realicen una reflexión didáctica pautada sobre su propia práctica, utilizando herramientas conceptuales y metodológicas adecuadas, como el instrumento que aquí se propone. Estas condiciones permiten un enriquecimiento en el diseño y

estructuración de la práctica docente, favoreciendo la promoción un aprendizaje autorregulado. Dicho lo anterior, se cree necesario seguir investigando en la incorporación de esta competencia en la formación de profesores.

Agradecimientos

Trabajo desarrollado en el marco de los proyectos: PID2021-127104NB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por “FEDER Una manera de hacer Europa”; y ANID/PFCHA nro. 72200072 (Chile).

Referencias

- ALMEIDA, B. A.; APORTELA, I. B. La autorregulación de la actividad de estudio al aprender matemática. **Transformación**, Camagüey, v. 15, n. 3, p. 263–279, sept.–dic. 2019.
- ALTUN, S.; ERDEN, M. Self-regulation-based learning strategies and self-efficacy perceptions as predictors of male and female students’ mathematics achievement. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, Países Bajos, v. 106, p. 2354–2364, dic. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.270>
- BELTRÁN-PELLICER, P.; GODINO, J. D. Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. **Perspectiva Educativa: Formación de Profesores**, Viña del Mar, v. 56, n. 2, p. 92–116, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.56-iss.2-art.559>
- BREDA, A.; FONT, V.; LIMA, V. M. d. R. A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 8, n. 4, p. 1–41, jul. 2015.
- BREDA, A.; FONT, V.; LIMA, V. M. R.; VILLELA, M. Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. **Transformación**, Camagüey, v. 14, n. 2, p. 162-176, may.–ago. 2018.
- BREDA, A.; PINO-FAN, L.; FONT, V. Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. **EURASIA: Journal of Mathematics Science and Technology Education**, Eastbourne, v. 13, n. 6, p. 1893–1918, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- BROMME, R.; TILLEMA, H. Fusing experience and theory: The structure of professional knowledge. **Learning and Instruction**, Lovaina, v. 5, n. 4, p. 261–267. 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(95\)00018-6](https://doi.org/10.1016/0959-4752(95)00018-6)
- BURGOS, M.; CASTILLO, M. Suitability criteria used by future primary school teachers in the assessment of math educational videos. **Uniciencia**, Heredia, v. 35, n. 2, p. 1–17, jul.–dic. 2021. DOI: <https://doi.org/10.15359/ru.35-2.19>
- CARDELLE-ELAWAR, M.; SANZ DE ACEDO, M. Looking at teacher identity through self-regulation. **Psicothema**, Oviedo, v. 22, n. 2, p. 293–298. 2010.

- CEREZO, R.; NÚÑEZ, J.; FERNÁNDEZ, E.; SUÁREZ-FERNÁNDEZ, N.; TUERO, E. Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. **Perspectiva Educacional: Formación de Profesores**, Viña del Mar, v. 50, n. 1, p. 1–30. 2011.
- CLEARY, T. J.; CHEN, P. P. Self-regulation, motivation, and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. **Journal of School Psychology**, Madison, v. 47, n. 5, p. 291–314, oct. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2009.04.002>
- CLEARY, T. J.; VELARDI, B.; SCHNAIDMAN, B. Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement. **Journal of School Psychology**, Madison, v. 64, p. 28–42, oct. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2017.04.004>
- CHATZISTAMATIOU, M.; DERMITZAKI, I. Teaching mathematics with self-regulation and for self-regulation: Teachers' reports. **Hellenic Journal of Psychology**, Salónica, v. 10, n. 3, p. 253–274. 2013.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 8. ed. Nueva York: Routledge, 2018. 945 p.
- CRESWELL, J. W. **Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research**. 4. ed. Boston: Pearson, 2012. 650 p.
- CUELI, M.; GARCÍA, T.; GONZÁLEZ-CASTRO, P. Autorregulación y rendimiento académico en matemáticas. **Aula Abierta**, Oviedo, v. 41, n. 1, p. 39–48, ene. 2013.
- DELFINO, M.; DETTORI, G.; PERSICO, D. An online course fostering self-regulation of trainee teachers. **Psicothema**, Oviedo, v. 22, n. 2, p. 299–305. 2010.
- DE CORTE, E.; VERSCHAFFEL, L.; OP'T EYNDE, P. O. Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. En: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (Eds.). **Handbook of Self-Regulation**. San Diego: Academic Press, 2000. p. 687–726. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50050-0>
- DE LA FUENTE, J.; JUSTICIA, F. J. Regulación de la enseñanza para la autorregulación del aprendizaje en la universidad. **Aula Abierta**, Oviedo, v. 82, p. 161–172.
- DIGNATH, C.; BÜTTNER, G. Teachers' direct and indirect promotion of self-regulated learning in primary and secondary school mathematics classes-insights from video-based classroom observations and teacher interviews. **Metacognition and Learning**, Estados Unidos, v. 13, n. 2, p. 127–157, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9181-x>
- DIGNATH, C.; BÜTTNER, G.; LANGFELDT, H. How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively: A meta-analysis on self-regulation training programmes. **Educational Research Review**, Ámsterdam, v. 3, n. 2, p. 101–129. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- ELVIRA-VALDÉS, M. A.; PUJOL, L. Autorregulación y rendimiento académico en la transición secundaria–universidad. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, Manizales, v. 10, n. 1, p. 367–378, ene.–jun. 2012.

- FONT, V. et al. Competencias del profesor y competencias del profesor de matemáticas. Una propuesta. En: FONT, V.; GIMÉNEZ, J.; LARIOS, V.; ZORRILLA, J. F. (Eds.). **Competencias del Profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato**. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2012. p. 59–68.
- GIACOMONE, B.; GODINO, J. D.; BELTRÁN-PELLICER, P. Developing the prospective mathematics teachers' didactical suitability analysis competence. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, n. e172011, p. 1–21. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844172011>
- GIMÉNEZ, J. **Evaluación en Matemáticas: Una Integración de Perspectivas**. Madrid: Editorial Síntesis, 1997. 329 p.
- GODINO, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San Pedro de Montes de Oca, v. 8, n. 11, p. 111–132, dic. 2013.
- GODINO, J. D.; BATANERO, C. Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. En: SERRADO, L. (Ed.). **Tendencias Actuales de la Investigación en Educación Estocástica**. Málaga: Gráficas San Pancrancio, 2011. p. 9–34.
- GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM – Mathematics Education**, Berlín, v. 39, n. 1–2, p. 127–135, mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- HERNÁNDEZ, F.; ROSARIO, F.; CUESTA, J. D. Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de grado. **Revista de Educación**, Madrid, v. 353, p. 571–588, sept.–dic. 2010.
- HIDALGO-MONCADA, D.; DíEZ-PALOMAR, J.; VANEGAS, Y. Formación de maestros de educación primaria en el contexto de confinamiento. La importancia del aprendizaje autorregulado en las matemáticas. **Magister: Revista de Formación del Profesorado e Innovación Educativa**, Oviedo, v. 32, n. 1, p. 40–48, sept. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.40-48>
- HILL, H. C.; BALL, D. L.; SCHILLINIG, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 39, n. 4, p. 372–400, jul. 2008. DOI: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- KISTNER, S. et al. Promotion of self-regulated learning in classrooms: Investigating frequency, quality, and consequences for student performance. **Metacognition and Learning**, Estados Unidos, v. 5, n. 2, p. 157–171, ago. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- LAVASANI, M. G.; MIRHOSSEINI, F. S.; HEJAZI, E.; DAVOODI, M. The effect of self-regulation learning strategies training on the academic motivation and self-efficacy. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, Países Bajos, v. 29, p. 627–632. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.285>
- LEDEZMA, C.; BREDÁ, A.; SÁNCHEZ, A.; SALA, G. Didactic suitability criteria related to reflection on the implementation of mathematical modelling in a virtual context. En:

- HODGEN, J.; GERANIOU, E.; BOLONDI, G.; FERRETTI, F. (Eds.). **Proceedings of the Twelfth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME12)**. Bolzano: Free University of Bozen-Bolzano/ERME, 2022. p. 3634–3641.
- LEDEZMA, C.; SOL, T.; SALA-SEBASTIÀ, G.; FONT, V. Knowledge and beliefs on mathematical modelling inferred in the argumentation of a prospective teacher when reflecting on the incorporation of this process in his lessons. **Mathematics**, Basilea, v. 10, n. 18, 3339, sept. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/math10183339>
- MALET, O.; GIACOMONE, B.; REPETTO, A. M. La Idoneidad Didáctica como herramienta metodológica: desarrollo y contextos de uso. **REVEMOP**, Ouro Preto, v. 3, e202110, ene. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33532/revemop.e202110>
- MARTÍNEZ, M.; VALIENTE, C. Autorregulación afectivo-motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en educación primaria. **Educatio Siglo XXI**, Murcia, v. 37, n. 3, p. 33–54, nov.–feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.6018/educatio.399151>
- MONTES, M.; CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; LIÑÁN-GARCÍA, M. M.; BARRERA-CASTARNADO, V. J. Estructurando la formación inicial de profesores de matemáticas: Una propuesta desde el modelo MTSK. En: BADILLO, E.; CLIMENT, N.; FERNÁNDEZ, C.; GONZÁLEZ, M. T. (Eds.). **Investigación sobre el Profesor de Matemáticas: Formación, Práctica de Aula, Conocimiento y Competencia Profesional**. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2019. p. 157–176.
- NISS, M.; JANKVIST, U. T. On the mathematical competencies framework and its potentials for connecting with other theoretical perspectives. En: JANKVIST, U. T.; GERANIOU, E. (Eds.). **Mathematical Competencies in the Digital Era**. Cham: Springer, 2022. p. 15–38. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-10141-0_2
- PERELS, F.; DIGNATH, C.; SCHMITZ, B. Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention in regular math classes. **European Journal of Psychology of Education**, Lisboa, v. 24, n. 1, p. 17–31, mar. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf03173472>
- PERELS, F.; GÜRTLER, T.; SCHMITZ, B. Training of self-regulatory and problem-solving competence. **Learning and Instruction**, Lovaina, v. 15, n. 2, p. 123–139, abr. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.04.010>
- PERRENOUD, P. **Escola e Cidadania: O Papel da Escola na Formação para a Democracia**. Traducción de F. Murad. Porto Alegre: Artmed, 2004. 184 p.
- PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. **Educational Psychology Review**, Dordrecht, v. 16, n. 4, p. 385–407, dic. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- PRANKE, A.; BRAGAGNOLO, L. Potencialização da aprendizagem autorregulada de bolsistas do PIBID/UFPEL do curso de licenciatura em matemática a través de oficinas pedagógicas. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Río Claro, v. 29, n. 51, p. 223–240, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a12>

- RAMOS-RODRÍGUEZ, E.; FLORES, P. Reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas en un curso de formación continua. **UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Andújar, v. 46, p. 71–89, jun. 2016.
- ROSÁRIO, P. et al. Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. **Psicothema**, Oviedo, v. 19, n. 3, p. 353–358. 2007.
- ROSÁRIO, P. et al. Grade level, study time, and grade retention and their effects on motivation, self-regulated learning strategies, and mathematics achievement: A structural equation model. **European Journal of Psychology of Education**, Lisboa, v. 28, n. 4, p. 1311–1331, dic. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0167-9>
- ROWLAND, T.; HUCKSTEP, P.; THWAITES, A. Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Dordrecht, v. 8, n. 3, p. 255–281, jun. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- SALMERÓN, H.; GUTIERREZ-BRAOJOS, C. La competencia de aprender a aprender y el aprendizaje autorregulado. Posicionamientos teóricos. Editorial. **Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, Granada, v. 16, n. 1, p. 5–13, abr. 2012.
- SALMERÓN, H.; GUTIERREZ-BRAOJOS, C.; RODRÍGUEZ, S., SALMERÓN, P. Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la competencia para aprender a aprender en la infancia. **Revista Española de Orientación y Psicopedagogía**, Madrid, v. 21, n. 2, p. 308–319. 2010. DOI: <https://doi.org/10.5944/reop.vol.21.num.2.2010.11534>
- SALMERÓN, H.; GUTIERREZ-BRAOJOS, C.; SALMERÓN-VÍLCHEZ, P.; RODRÍGUEZ, S. Metas de logro, estrategias de regulación y rendimiento académico en diferentes estudios universitarios. **Revista de Investigación Educativa**, Murcia, v. 29, n. 2, p. 467–477, may. 2011.
- SÁNCHEZ, A.; FONT, V.; BREDÁ, A. Significance of creativity and its development in mathematics classes for preservice teachers who are not trained to develop students' creativity. **Mathematics Education Research Journal**, Sídney, v. 34, n. 4, p. 863–885, dic. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00367-w>
- SANMARTÍ, N. Aprender a evaluarse: Motor de todo aprendizaje. **Aula de Innovación Educativa**, Barcelona, v. 192, p. 26–29, jun. 2010.
- SANMARTÍ, N. Avaluar la competència, avaluar per ser més competent. En: BALLESTER, L. (Dir.). **Anuari de l'Educació de les Illes Balears 2019**. Pollensa: Colònia, 2019. p. 16–27.
- SCHOENFELD, A. H. **Mathematical Problem Solving**. Orlando: Academic Press, 1985. 429 p.
- SCHOENFELD, A.; KILPATRICK, J. Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En: TIROSH, D.; WOOD, T. L. (Eds.). **International Handbook of Mathematics Teacher Education Vol. 2: Tools and Processes in Mathematics Teacher Education**. Róterdam: Sense Publishers, 2008. p. 321–354.

- SCHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4–14, feb. 1986. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- WAEYTENS, K.; LENS, W.; VANDENBERGHE, R. ‘Learning to learn’: Teachers’ conceptions of their supporting role. **Learning and Instruction**, Lovaina, v. 12, n. 3, p. 305–322, jun. 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0959-4752\(01\)00024-x](https://doi.org/10.1016/s0959-4752(01)00024-x)
- YILDIZ, P.; GÜREL, R.; BOZKURT, E.; YETKIN ÖZDEMİR, I. E. Self-regulation of novice middle school mathematics teachers in the preparation process for teaching. **International Online Journal of Education and Teaching**, Ankara, v. 9, n. 1, p. 449–470, ene. 2022.
- ZIMMERMAN, B. J. Self-efficacy: An essential motive to learn. **Contemporary Educational Psychology**, Orlando, v. 25, n. 1, p. 82–91, ene. 2000 DOI: <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview. **Theory into Practice**, Filadelfia, v. 41, n. 2, p. 64–70. 2002. DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Autores

Diana Hidalgo-Moncada

Profesora de Matemática y Computación por la Universidad de Concepción
Máster en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada
Doctoranda en Universidad de Barcelona
Línea de investigación: formación de profesores
dhidarmo7@alumnos.ub.edu
<https://orcid.org/0000-0003-2573-9007>

Javier Díez-Palomar

Profesor de didáctica de las matemáticas
Departamento de de Educación Lingüística y Literaria, y Didáctica de las Ciencias
Experimentales y la Matemática
Universidad de Barcelona
Líneas de investigación: matemática dialógica, formación del profesorado de matemáticas,
enfoque ontosemiótico de las matemáticas
jdiezpalomar@ub.edu
<https://orcid.org/0000-0003-4447-1595>

Yuly Vanegas

Profesora de didáctica de las matemáticas
Departamento de Matemáticas
Universidad de Lleida
Líneas de investigación: matemáticas y ciudadanía, formación del profesorado de
matemáticas, matemáticas y educación infantil
yuly.vanegas@udl.cat
<https://orcid.org/0000-0002-8365-1460>

Como citar el artículo:

HIDALGO-MONCADA, D.; DÍEZ-PALOMAR, J.; VANEGAS, Y. Prácticas de Autorregulación en la Propuesta Didáctica de un Futuro Profesor de Matemáticas: Un Instrumento para la Reflexión. **Revista Paradigma, Vol. XLIV, Edição Temática: EOS. Questões e Métodos**; junio de 2023 / 112 - 146. DOI: [10.37618](https://doi.org/10.37618)

Anexo 1. Promoción del Aprendizaje Autorregulado en las Matemáticas

Este instrumento es una guía dirigida al docente, que le permite pautar la reflexión de su práctica en el aula respecto a la consideración de la promoción de un aprendizaje autorregulado e identificar qué tipo de acciones ha llevado a cabo. Como también para orientarse en cómo incorporar nuevas acciones de autorregulación en su planificación futura.

Criterio de idoneidad	Código	Prácticas que promueven la autorregulación	Orientaciones para implementar la práctica de autorregulación	Preguntas de reflexión para el estudiante
Idoneidad Epistémica	Ep1	Proponer la búsqueda y comparación de diferentes vías de solución para un mismo problema	Preguntar a los estudiantes qué procedimientos han considerado para realizar la tarea y observar cuando se presenten distintas vías de solución, sugiriendo la comparación de procedimientos para identificar semejanzas y diferencias. Si entre los estudiantes no se observan diferentes formas de solución es bueno que sea el docente quien las proponga e invite a los estudiantes a compararlas	¿He realizado el mismo procedimiento que otros compañeros? ¿He realizado alguno de los procedimientos que mostró el profesor? ¿En qué se diferencian los procedimientos que mostró el profesor? ¿Qué procedimientos son para mí más comprensibles? ¿Por qué?
	Ep2	Promover en los estudiantes la identificación de errores cometidos, las causas de estos y cómo evitarlos	Durante la retroalimentación de actividades pedir a los estudiantes que identifiquen dónde han cometido errores, que expliquen qué los causó y propongan una posible vía para evitarlos. Una opción es que el docente primero muestre a los estudiantes los resultados de una actividad y que ellos identifiquen sus errores en los procedimientos. Posteriormente el docente podría mostrar alternativas de procedimientos correctos.	¿Obtuve distintos resultados a los que señala el profesor? ¿Por qué mi procedimiento no es correcto? ¿Dónde observo algún error? ¿En qué tipo de tarea cometo más errores? ¿Cuál es la causa de mis errores? ¿Cómo puedo evitarlos?
	Ep3	Promover la argumentación y explicación de procedimientos utilizados	En el planteamiento de una actividad matemática, pedir a los estudiantes que expliquen cómo han llegado a los resultados, qué procedimientos han utilizado. También se puede pedir que	¿Cómo llegue a tal resultado? ¿Qué procedimiento utilice? ¿Por qué creo que mi respuesta es correcta?

			expliquen sus respuestas y procedimientos a otros compañeros	¿Cómo le explico a mis compañeros el procedimiento que utilice?
	Ep4	Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante en su intento por comprender los problemas que desarrolle de manera individual	En cada tema matemático es importante que el docente muestre un ejemplo de cómo fue razonando al desarrollar un problema o ejercicio	¿Cómo fue razonando el profesor al desarrollar un problema o ejercicio? ¿Puedo desarrollar un problema siguiendo un razonamiento parecido al que ha mostrado el profesor?
Idoneidad Cognitiva	C1	Enseñar estrategias que permitan a los estudiantes resolver problemas	Es importante que el docente no sólo proponga a sus estudiantes problemas para resolver, también es fundamental dedicar tiempo a enseñar diferentes heurísticas, por ejemplo, las propuestas por Shoenfeld (1985): Análisis, Exploración y Verificación	¿Qué estrategias heurísticas he utilizado en la resolución del problema? ¿Mis compañeros usaron las mismas estrategias? ¿Este problema me ha permitido conocer nuevas heurísticas?
	C2	Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas	Reflexionar con los estudiantes las estrategias utilizadas. Por ejemplo, cuando una estrategia es mejor que otra y cuales han utilizado.	¿He aplicado algún método encontrado por mí para resolver la tarea o alguna estrategia enseñada por el profesor? ¿Cuál fue el método que utilice?
	C3	Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan ¿Qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados? De esta manera, el estudiante tendrá la posibilidad de comprender todo lo que se le solicita.	Plantear las actividades de diferentes modos, es decir, además de la explicación escrita, explicar en voz alta la actividad o a través de un video o un audio.	¿Me han quedado claras las instrucciones de las actividades luego de que el profesor me explicara de diferentes maneras? ¿Me han quedado más claras las instrucciones de las actividades cuando el profesor me las ha explicado de tal manera?

	C4	Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático	Proponer a los estudiantes que formulen problemas y/o ejercicios, sobre un tema ya estudiado. Luego pueden intercambiar los problemas que elaboren con un compañero y resolverlos. También se puede proponer a los estudiantes que se planteen preguntas acerca de un tema o una clase.	¿Qué conceptos están implicados en este tema? ¿Utilizaba fórmulas específicas, cuáles? ¿Tenía una aplicabilidad directa en mi entorno?
	C5	Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intramatemáticas, cambios de representación, hacer conjeturas, etc.	Promover la identificación de conexiones que se pueden establecer entre distintos contenidos matemáticos, aplicando la definición, teorema y/o propiedades de un concepto aprendido. Así como también incluir distintos modos de representación en un mismo problema o ejercicio matemático.	¿Qué vinculación hay entre los nuevos conceptos y otros que he aprendido anteriormente? ¿Qué tipos de representación he utilizado?
	C6	Explicitar criterios de evaluación de cada actividad o unidad teórica	Explicitar desde el comienzo de una unidad o antes de realizar una actividad cuáles serán los criterios de evaluación, los aspectos a considerar, si existirá coevaluación y autoevaluación en el proceso. Se puede entregar una pauta de evaluación a los estudiantes, de manera que ellos la puedan corroborar al desarrollar una tarea o al estudiar algún contenido. La pauta se puede socializar al inicio de una clase para asegurar su comprensión. Otra forma de mostrar los criterios de evaluación es mostrar trabajos de años anteriores que hayan cumplido con lo pedido.	¿Ya me informaron cuales son los criterios de evaluación para el curso, la actividad o para la unidad? ¿Cuáles son los criterios de evaluación para tal actividad o de tal unidad? ¿He cumplido con los criterios de evaluación al realizar la actividad?

Idoneidad Interaccional	I1	Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares.	Proponer a los estudiantes debatir, por ejemplo, dos formas de resolver un problema o ejercicio frente a dos soluciones distintas.	Para preparar al debate: ¿Cómo llegue a ese resultado? ¿Por qué creo que mi resultado es el correcto? ¿Qué aspectos tiene en común o diferencia mi procedimiento del de un compañero?
	I2	Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella	Pedir a los estudiantes realizar actividades en grupo, las cuales impliquen que los estudiantes se designen tareas o roles para el desarrollo de estas.	¿Cómo he desarrollado mi rol en un trabajo con más compañeros? ¿Se cuál es la importancia de llevar a cabo mi rol en un trabajo con más compañeros?
	I3	Generar instancias colectivas en las que los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas.	Organizar encuentros de conocimientos matemáticos. Utilizar algún juego matemático, ya sea en papel o con alguna aplicación (Kahoot, quizizz, mentimeter, etc.). El juego no solo los motiva en las matemáticas, sino también, les permite comprobar lo que saben y no saben acerca de un concepto o tema.	¿Participo de los juegos que propone el profesor para comprobar cuanto sé acerca de un tema? ¿Cómo me va en los juegos que realiza el profesor? ¿Me sirven los juegos para darme cuenta lo que aun no comprendo bien acerca de un tema?
	I4	Generar instancias de análisis críticos individuales y colectivos del estado y la forma en que están aprendiendo las matemáticas.	Orientar al estudiante en la elaboración de un plan de acción para el análisis o autoevaluación de su aprendizaje en las matemáticas. Indicar al estudiante algunas preguntas que le sirvan de guía para que luego él formule otras en su plan.	¿Con qué frecuencia estudio matemáticas? ¿Qué resultados obtengo? ¿Cómo organizo mi estudio? ¿Qué aspectos debo reforzar o cambiar de mi forma de estudio? ¿A quién le puedo pedir ayuda, cuando no entienda algo?
	I5	Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio o un ordenador.	Explicar la estructura que tiene el libro de texto o las unidades didácticas del libro (definición, ejemplo, ejercicios de menor y mayor dificultad, problemas), esto guiara al estudiante en su estudio individual. Esto se	¿Entiendo cómo usar el libro de texto (u otro documento) para estudiar de forma individual fuera de la escuela?

			debe hacer con cualquier otro tipo de documento de estudio.	
Idoneidad Mediacional	M1	Orientar al estudiante en la elaboración de materiales de estudio individual en matemáticas y socializarlos	Mostrar al estudiante formas de elaborar un resumen, un esquema, un formulario, entre otros. Podría mostrar ejemplos de unidades pasadas en formato de esquema, resumen o formulario	Para realizar un esquema: ¿Qué conceptos están implicados en el tema o unidad matemática? ¿Cómo se relacionan? ¿Cuáles son las características o propiedades involucradas en el tema o concepto?
	M2	Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización.	Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio, por ejemplo, indicar cuánto tiempo se ocupará en la clase para la teoría y cuánto para la práctica. Cuánto tiempo aproximado se requerirá en el estudio individual para realizar alguna tarea o repasar lo aprendido. También se puede especificar que algún contenido requiere de mayor o menor tiempo de estudio (esto según experiencia del profesor).	¿De cuánto tiempo dispongo para estudiar la asignatura de matemáticas? ¿Cuánto tiempo me llevó realizar tal tarea? ¿Toda tarea o actividad me ocupará el mismo tiempo?
	M3	Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, procesamiento y obtención de información que debe asimilar el alumno, los cuales ayudarán a la comprensión de los conceptos, tareas o actividades matemáticas.	Utilizar libro de texto, hojas de trabajo, tarjetas de aprendizaje, asistentes matemáticos online, ppt, pdf, entre otros. Es importante incorporar algún medio de aprendizaje donde el estudiante pueda intervenir o manipular para observar propiedades o demostraciones.	¿Siento que me facilita el aprendizaje poder tener varios medios de enseñanza?

	M4	Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos en la asignatura de matemáticas	Entregar a los estudiantes ejemplos de metas a corto y largo plazo, de manera que les sirvan de guía para que ellos se planteen otras o las complementen.	¿Cuáles son mis metas a corto y/o a largo plazo en la asignatura de matemáticas? ¿Qué objetivos puedo plantearme en la asignatura de matemáticas que pueda cumplir?
Idoneidad Afectiva	A1	Incorporar a las actividades, preguntas a los estudiantes que fomenten su autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal.	En los últimos minutos de una clase se puede pedir a los estudiantes que respondan a una o dos preguntas breves dirigidas a autorregular su estado emocional, motivacional o actitudinal. También se pueden agregar una o dos preguntas al final de algunas actividades. Por ejemplo: ¿Cómo te sentiste durante la clase o al desarrollar la actividad? (estresado, angustiado, divertido, concentrado o desconcentrado) ¿En qué parte de la clase o con qué conceptos te sentiste más seguro y con confianza?	¿Cómo me sentí durante la clase, actividad o tarea? (estresado, angustiado, divertido, animado, concentrado, desconcentrado) ¿Estuve seguro y con confianza durante toda la clase? ¿Me siento más seguro con ciertos conceptos más que otros? ¿Mi actitud fue positiva o negativa durante la clase o actividad?
	A2	Considerar los intereses de los estudiantes, su contexto familiar y social, para generar actividades a fines con sus intereses, permitiendo un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.	De manera explícita preguntar a los estudiantes cuáles son sus actividades cotidianas favoritas, lo que hacen cada día o de vez en cuando con la familia o amigos. Para la elaboración de actividades matemáticas. Preguntarles, cuáles han sido sus actividades académicas o tareas favoritas, cuáles les gustaría repetir, en con otro contenido.	¿Me ha interesado realizar la actividad propuesta? ¿Qué cosas me gusta hacer cada día? ¿Qué actividades suelo hacer con mis amigos o en familia? ¿Cuáles son mis actividades favoritas en matemáticas? ¿Qué actividades me causan vergüenza o miedo?
Idoneidad Ecológica	Ec1	Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana. Mostrar conexiones intradisciplinarias	Dar a conocer el vínculo existente entre las matemáticas y el entorno de los estudiantes. Señalar la utilidad de las matemáticas en diversas disciplinas.	¿Qué cosas, o actividades de mi vida cotidiana creo que necesitan matemáticas? ¿Qué matemáticas necesito para realizar tal actividad en mi vida?

				¿En qué otras áreas ocupó las matemáticas?
	Ec2	Implementar diferentes formas de evaluación para un mismo contenido. Esto proporciona más oportunidades al estudiante para mostrar el grado de comprensión de un tema.	Incorporar diferentes formas de evaluación para una misma unidad o concepto, por ejemplo, tareas extraclases, trabajos investigativos, experimentales, tareas interactivas con algún software, trabajos expositivos, debates, entre otros.	¿Con qué actividad de evaluación me sentí más cómodo o seguro? ¿En qué actividad de evaluación pude expresar mejor lo que sabía de un tema? ¿Me gustaría que me evaluaran de otra manera? ¿cuál?