

ELEVAR LA COMPLEJIDAD DE LAS TAREAS MATEMÁTICAS: LA EVALUACIÓN FORMATIVA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE

YOLANDA CHÁVEZ RUIZ

INSTITUTO DE EDUCACIÓN DE AGUASCALIENTES

TEMÁTICA GENERAL: EDUCACIÓN EN CAMPOS DISCIPLINARES.

RESUMEN

Este estudio tiene como propósito caracterizar las prácticas de enseñanza a partir de la exigencia cognitiva de las tareas que proponen los profesores a sus alumnos para enseñar un contenido matemático, un objetivo vinculado al anterior es identificar en la intervención del docente elementos de evaluación formativa como parte indisociable del proceso de enseñanza a través de la realización de las tareas. La observación de las prácticas mostró que, aunque las tareas que se proponen a los alumnos con base en libros de texto y otros materiales tengan un alto potencial matemático, es difícil para los profesores mantener altos niveles de exigencia cognitiva durante el desarrollo de las clases.

Palabras clave: Enseñanza, evaluación formativa, exigencia cognitiva, tareas matemáticas.

INTRODUCCIÓN

Evaluar es formular juicios sobre el valor de algo. De manera consciente o no, el profesor hace continuamente juicios sobre lo que aprenden los alumnos, que lo llevan a tomar ciertas decisiones. La evaluación siempre ha estado presente en las aulas, pero en el caso de matemáticas es frecuente que se entienda como un filtro social para seleccionar a los sujetos más aptos, lo que constituye un peso a remover, para que se instale en las aulas como una herramienta que favorezca el aprendizaje de los estudiantes.

Los profesores están familiarizados con varios tipos de evaluación: según el momento en que se realiza, inicial, intermedia y final; según los agentes que intervienen, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; según el propósito que se persigue, sumativa y formativa. Esta última distinción es de especial interés: la evaluación sumativa es aquella que se limita a la formulación del juicio sobre los niveles alcanzados por los alumnos, mientras la formativa busca además contribuir a que esos niveles mejoren. Muchos maestros dicen utilizar los diversos tipos de evaluación; sin embargo, en las interacciones que se dan en el aula entre profesor, alumnos y contenidos es posible que el profesor en realidad no maneje la evaluación como una herramienta que promueve el aprendizaje de los alumnos.

En las últimas décadas ha habido un incremento notable de investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Niss, 1993; Sánchez, 2002; Llinares, S. y Krainer, K., 2006; Sowder, 2007; Ávila, 2011), pero el estudio sobre las prácticas de evaluación en la enseñanza de las matemáticas no se ha desarrollado tanto (Niss, 1993; Clark, 2006).

Llinares (2008) señala que para mejorar la enseñanza de las matemáticas hay que considerar al menos 3 aspectos: 1) el potencial matemático de las tareas que los profesores proponen en clase, 2) las características de la interacción en el aula y 3) la manera en que el profesor comunica la matemática en el aula.

Considerando estos tres elementos, podríamos pensar en la evaluación formativa (EF) como el medio que permite a los profesores obtener información sobre la forma en que los estudiantes comprenden distintos contenidos matemáticos, que permita al profesor identificar dificultades en los procesos de aprendizaje, dando seguimiento a ello en los procesos de interacción y ofreciendo la ayuda necesaria a los alumnos para favorecer su aprendizaje. En este trabajo, se retoma la EF como elemento indisoluble de la práctica de enseñanza, que debe contribuir al aprendizaje de los alumnos y no limitarse a utilizar los resultados para efectos de calificación o selección (Cfr. Martínez Rizo, 2012).

DESARROLLO

Referentes teóricos

Al profesor se le piden muchas cosas: planear; recabar información e interpretarla; diseñar o elegir situaciones y ejercicios para trabajar con sus alumnos; anticipar procedimientos de solución, errores y dificultades que podrían tener los estudiantes; también se le exige promover el aprendizaje constructivo mediante asignación de tareas a los estudiantes, observar los procesos de aprendizaje, tomar decisiones con base en ello; todas estas tareas profesionales, en nuestra opinión, están vinculadas con la EF.

La evaluación formativa

La EF es uno de los aspectos fundamentales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ya que provee de insumos al profesor para una retroalimentación que permite orientar el trabajo que se realiza en el aula. De acuerdo con Martínez-Rizo (2012), la EF es aquella que contribuye a que los alumnos aprendan, por lo que una buena retroalimentación no se limita a informar si el alumno domina o no un tema, sino que contribuye a que los estudiantes avancen en el proceso de aprendizaje y ayuda a transitar del punto en que se encuentran al definido como meta del proceso (Martínez-Rizo, 2012, p. 23). En este sentido la EF es indisoluble de la enseñanza.

...la evaluación formativa, o para el aprendizaje, sucede mientras el aprendizaje va en marcha con la intención de planear el siguiente paso en la enseñanza, en especial, para proporcionarle al alumno retroalimentación a fin de mejorar la calidad de su trabajo y ayudarlo a sentir el control de su proceso de aprendizaje.

(García, Aguilera, Pérez, & Muñoz, 2011, p. 18).

La experiencia en esta investigación nos lleva a definir al menos tres funciones de la evaluación formativa, que pueden apoyar esta difícil actividad profesional de los profesores: *diagnosticar; regular y retroalimentar*. En seguida se exponen estas funciones.

Diagnosticar, identificar

Cuando el profesor plantea una tarea matemática es conveniente que realice un diagnóstico de lo que saben sus alumnos que le permita identificar si dicha tarea tiene suficiente potencial para que sus alumnos aprendan el contenido motivo de la clase. En otras palabras, es necesario que conozca el nivel de conocimiento que sobre el tema que tienen sus alumnos, para identificar si la tarea logrará su propósito de hacerlos avanzar en su aprendizaje; un proceso de diagnóstico permitirá obtener información sobre cuál tarea habrá de presentarse y cuál será la mejor manera de presentar esta tarea. *Diagnosticar* permitirá establecer una mejor relación del estudiante con el contenido.

Ahora bien, en general, la noción de diagnóstico remite a la acción y efecto diagnosticar, que de acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española (2014) significa recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza; aquí lo entendemos como la actividad que hace el profesor

que le permite recolectar evidencias para que *conozca y reconozca* cómo aprenden sus estudiantes, que identifique los procesos o caminos que siguen para aprender un contenido matemático, obteniendo información útil para tomar mejores decisiones en la clase de matemáticas.

Regular, interpretar, tomar decisiones

La información es importante para tomar decisiones. Los profesores necesitan obtener información del proceso de aprendizaje que siguen los alumnos; cuando resuelven una tarea matemática, de los posibles errores que puedan surgir al resolver dicha tarea, de los posibles caminos que puedan seguir, las preguntas que podrían formular, etcétera. Con base en la información que el profesor obtiene, puede *regular* la enseñanza; es decir, puede hacer adaptaciones a su propia práctica. La EF no sólo ofrece retroalimentación a los estudiantes para mejorar su desempeño, sino que da retroalimentación a los maestros para mejorar sus prácticas. Esta función de la EF está centrada en el *profesor*, que a partir del diagnóstico puede identificar si es necesario repetir el tema usando otras estrategias o si los alumnos ya comprendieron el contenido y decide proponer una tarea más compleja, plantear un problema en lugar de un ejercicio, proponer un proyecto, entre otras cosas.

Con la información que el profesor obtiene de un proceso diagnóstico puede ajustar el contenido matemático para que los alumnos lleguen a comprenderlo, lo que no significa bajar la exigencia cognitiva haciendo “más fácil” la tarea para los alumnos. La EF es un proceso en el cual el profesor reúne evidencias, hace inferencias, llega a conclusiones y actúa según dichas conclusiones; en este sentido es una fuente de sugerencias para el profesor (Clark, 2006, p. 67) que permite regular su práctica.

Retroalimentar, informar, comunicar

Para que el profesor pueda ofrecer retroalimentación formativa debe tener claro el propósito de aprendizaje: lo que pretende que sus alumnos aprendan y la manera en que lo harán. En matemáticas el profesor puede ofrecer retroalimentación a) sobre el resultado de un algoritmo, ejercicio o problema; b) sobre los métodos o estrategias utilizadas para resolver la tarea, los procedimientos o algoritmos empleados; c) sobre la manera de expresar en forma precisa y coherente las ideas que justifican los procedimientos para resolver tareas, es decir sobre los argumentos.

La EF cumple la función de retroalimentar al dar a los estudiantes la oportunidad de mostrar su desempeño con respecto al contenido matemático, generalmente a partir de preguntas específicas sobre el contenido, pero suficientemente abiertas para proporcionar a la mayoría de los estudiantes la oportunidad de mostrar lo que saben a través de una gama de niveles de sofisticación (Clark, 2006, p. 72).

Las herramientas de la evaluación formativa pueden ser de gran utilidad para que el profesor logre que sus alumnos aprendan, al estar atento a lo que hacen para regular su práctica y retroalimentar cuándo y cómo convenga; sin embargo también es importante poner atención en los

instrumentos que utiliza el profesor para lograr dicho aprendizaje; es decir *las tareas matemáticas*, ya que son el motivo de *la interacción* entre el profesor y alumnos

Tareas matemáticas y exigencia cognitiva

Entendemos por tarea matemática el conjunto de actividades organizadas y orientadas, con una o múltiples estrategias de solución y en donde es posible utilizar diversas representaciones, que permite a los estudiantes involucrarse con la actividad matemática. De acuerdo con Penalva y Llinares, (2011) las tareas matemáticas son importantes ya que determinan lo que los estudiantes pueden llegar a aprender.

Para clasificar las *tareas* y *las intervenciones* que los profesores plantean a sus alumnos, en este trabajo se utiliza, con ajustes, la taxonomía de Smith y Stein (1998), que proponen clasificarlas en cuatro niveles de exigencia cognitiva: *tareas de memorización, de procedimientos sin conexión, de procedimientos con conexión, o para hacer matemáticas*. La NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2014), retoma estas categorías para clasificar las tareas matemáticas, ubicando las dos primeras como de bajo nivel de complejidad, mientras que las dos últimas de alto nivel de complejidad.

Tareas de memorización.- Son actividades en que el alumno recupera información de que dispone; en las tareas de este tipo se solicita a los estudiantes que hagan uso de su memoria para reproducir hechos, reglas, fórmulas o definiciones, generalmente respondiendo a preguntas cerradas; también se pueden utilizar representaciones gráficas o simbólicas sencillas. No son ambiguas, implican la reproducción exacta de lo visto previamente.

Tareas de procedimiento sin conexión.- En estas tareas el alumno muestra comprensión del contenido matemático que le permite resolver tareas simples. Son tareas en que se usan algoritmos que se expresan de manera específica o una instrucción previa de otra tarea, se indica qué hay que hacer y cómo hacerlo; implican una exigencia cognitiva limitada para la conclusión con éxito de la tarea; existe poca ambigüedad; no hay conexiones con los conceptos o significados en que se basa el procedimiento.

Tareas de procedimiento con conexión.- Cuando el alumno realiza estas tareas recurre al análisis de los elementos presentados en ellas, estableciendo relaciones entre los datos, ya que son tareas de mayor exigencia cognitiva, que requieren la atención de los estudiantes en el desarrollo de procedimientos y comprensión de conceptos e ideas matemáticas; sugieren explícita o implícitamente vías a seguir, que son amplios procedimientos generales donde hay conexiones cercanas a ideas conceptuales subyacentes en lugar de algoritmos.

Tareas para hacer matemáticas.- Estas tareas involucran habilidades del pensamiento, en que los estudiantes visualizan e integran los elementos de una situación problemática propuesta que les permite desarrollar un plan que puedan ejecutar; intervienen habilidades como resumir, organizar, diseñar, elaborar, reconstruir, reflexionar, comunicar, empleando de manera flexible sus conocimientos, estrategias y habilidades, promoviendo una participación autónoma.

En estos cuatro tipos de tareas matemáticas, la exigencia cognitiva es distinta y aumenta progresivamente de niveles menos complejos a los de mayor complejidad. Hacemos esta clasificación de tareas bajo la hipótesis de que si el profesor, al plantear tareas matemáticas a los alumnos, utiliza la evaluación formativa a partir de observar, identificar, hacer un diagnóstico, regular su práctica y tomar decisiones, lo que se esperaría es que *progresivamente aumente* el nivel de exigencia en las tareas que propone en clase, en estos casos, la EF puede ser una herramienta que le permita hacerlo.

Metodología

El propósito de este estudio se centró en caracterizar prácticas de enseñanza de las matemáticas a partir de la exigencia cognitiva de las tareas propuestas por el docente; se identifican en la intervención de éste, elementos de evaluación formativa como parte indisociable del proceso de enseñanza que puede favorecer el aprendizaje de los alumnos.

Para tal propósito se utilizó una Guía desarrollada para ello, a partir de trabajos previos (Cfr. Ruiz Cuéllar, 2014), ya que la complejidad de lo que ocurre en las aulas, hace que, para su estudio, no baste aplicar cuestionarios simples, sino que es necesaria la observación directa, complementada con el análisis de evidencias de lo que sucede en las aulas.

La guía se aplicó con la participación de dos profesores de primarias públicas. Se video-grabaron 12 sesiones continuas de clases de matemáticas de cada uno de los docentes para observar la secuencia de enseñanza de un contenido, de principio a fin.

La guía de observación de la práctica permite observar: a) la organización y estructura de la clase; b) las acciones para contextualizar el trabajo; c) el tipo de tareas o actividades que los profesores proponen a los estudiantes para favorecer el aprendizaje; d) el tipo de interacción alumno-contenido-docente que se promueve a partir de estas tareas; e) el nivel de exigencia cognitiva de las tareas propuestas y f) el tipo de intervención del profesor, enfocándose en las prácticas de evaluación. En la guía se incluyó un apartado para clasificar las tareas y ejemplos de la intervención docente de acuerdo con el modelo de Smith y Stein (1998).

Además de la observación con base en la guía, se realizó entrevista semiestructurada a cada uno de los profesores al finalizar las videograbaciones.

Resultados

El caso de este estudio corresponde a la clase del profesor de 4° grado, a quien se ha llamado Juan y la cual se centró en el uso de fracciones para expresar las partes de una colección. El profesor presentó una planeación semanal, donde especifica la clase que aquí se presenta:

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen la cantidad total a partir de la fracción dada.

Aunque en esta sesión el profesor lleva a cabo cuatro actividades, destacamos una tarea matemática (la segunda de cuatro) que clasificamos como de alto nivel de complejidad:

2.1 *En el frutero quedan $\frac{4}{6}$ de naranjas (que son 7) ¿Cuántas había en total?*

Esta tarea la consideramos de alta exigencia cognitiva. Según Smith y Stein (1998) se puede categorizar como tarea *de procedimientos con conexión*, ya que los alumnos tienen que calcular el total de elementos que integran la unidad de referencia a partir de una fracción de la misma.

Esta tarea, no permite el cálculo mental o la estimación como estrategias de resolución; ya que el 7 no es ni múltiplo ni divisor del 6, que aparece como denominador; lo que obliga a un pensamiento reversible (a partir de la parte, constituir el todo), la fracción $4/6$ implicada no es una fracción unitaria, por lo mismo, esta tarea puede ser inaccesible a la mayoría de los alumnos de 4° grado, ya que indica que en el frutero sobran 7 naranjas, que corresponden a $4/6$; en este caso el 7 representa dificultades ya que, por ser un número primo, sólo se puede dividir entre 1 y 7. A partir de estos elementos la consigna, así planteada, queda fuera de los propósitos de la lección, del contenido curricular y de las herramientas cognitivas de la mayoría de los alumnos del grado. A pesar de que el profesor diseñó esta tarea, no se percató de esta complejidad hasta que observó lo que hacían sus alumnos.

A partir de la interacción con sus alumnos el profesor hace un rápido **diagnóstico** de sus capacidades de resolución, e identifica algunas dificultades para trabajar en la tarea matemática con el número 7, entre ellas, que el material que utilizó para representar las naranjas (sopa de pasta), los alumnos no podían partir, por lo que modifica la tarea comentando al grupo lo siguiente:

“Chicos una naranja está podrida, así que la vamos a tirar a la basura. Ahora tenemos 6 naranjas que representan $4/6$ ¿Cuántas naranjas había en total?”

El profesor **decide** cambiar el 7 por un 6 para que los alumnos puedan manipular los números con facilidad y, de ese modo, realizar la tarea, que sigue siendo de alto nivel de complejidad, a pesar de la simplificación hecha por el profesor.

El profesor monitorea constantemente el trabajo de los alumnos y da apoyo para resolver el problema; sin embargo, se centra en memorización y procedimientos sin conexión, con pocas intervenciones de alta exigencia cognitiva, de procedimientos con conexión. Aún sin modificar la tarea por tercera vez y dejar la consigna como *“Ahora hay 6 naranjas que representan $4/6$ ¿Cuántas naranjas había en total?”*, probablemente los alumnos habrían resuelto la tarea con preguntas centradas en niveles de complejidad más altos, como por ejemplo ¿se sabe cuántas naranjas había en el frutero?; ¿cómo podemos averiguar cuántas naranjas había si sólo sabemos que hay $4/6$?; ¿qué representa en este caso la fracción $4/6$?; ¿qué nos dice del entero, esta fracción?

Si bien, con su intervención, el profesor no logra llevar a los alumnos al nivel más complejo, si hay un avance sutil en la interacción con sus alumnos, que va de intervenciones en el nivel más básico a otros de mayor complejidad (como se puede apreciar en la Tabla 1).

Tabla 1. Tipo de exigencia cognitiva de las tareas matemáticas e intervención del profesor Juan

Nivel de exigencia cognitiva de la tarea matemática:			
De memorización	De procedimientos sin conexión	De procedimientos con conexión	Hacer matemáticas
	2.3 Cambiamos $\frac{4}{6}$ por $\frac{2}{3}$ ¿Cuántas naranjas representan un entero?	2.1 En el frutero quedan $\frac{4}{6}$ de naranjas (que son 7) ¿Cuántas había en total? 2.2 Una naranja se está pudriendo y la vamos a sacar entonces ahora tenemos 6 naranjas que son $\frac{4}{6}$ ¿Cuántas naranjas representan un entero?	
Intervención docente:			
Enfocada en la memorización	Centrada en procedimientos sin conexión	Centrada en procedimientos con conexión	Que promueven el hacer matemáticas
2.1.1 ¿Recuerdan qué teníamos que hacer para encontrar el entero?	2.1.2 ¿Antes de repartir qué teníamos que hacer? 2.1.3 ¿Qué vamos a buscar? 2.1.4 ¿Ya se fijaron que aquí no tengo el entero?	2.1.5 ¿Si las sopas son las naranjas cuántas naranjas van a tener cada uno [para hacer sus cálculos]?	
2.2.2 ¿En cuántas partes está dividido el entero? 2.2.4... pero ¿en cuántas partes está dividido? 2.2.7 ¿Recuerden que tenemos dos partes en una fracción, el denominador que son seis partes y el numerador que me dice qué?	2.2.3 ¿De dónde salieron los tercios? 2.2.5 ¿cuántos grupos tengo que hacer? 2.2.6 ¿Cuántos grupitos tengo en este momento? 2.2.8 ¿de cuántos quedaría cada grupito? 2.2.9 ¿Si cambiamos esta fracción por una más pequeña cuál sería?	2.2.1 Tengo $\frac{4}{6}$ que son 6 naranjas ¿cómo le van a hacer?	
	2.3.1 ¿Si cambiamos esta fracción por una más pequeña cuál sería? 2.3.1 Ahora ¿si puedo dividir esto en tres partes? 2.3.1 Pero de esas tres partes ¿Cuántas partes tenemos? 2.3.1 Entonces ¿Cuántos grupos puedo hacer? 2.3.1 Hagan dos grupos iguales con sus macarrones ¿Cuántos grupos tenemos? 2.3.1 ¿Cuántos me faltan para tener los tres grupos?	2.3.1 Cambiamos entonces $\frac{4}{6}$ por $\frac{2}{3}$ ¿Es igual no? ¿Es equivalente?	

	2.3.1 ¡Un grupo! Ese grupo ¿cuántos macarrones tendría? 2.3.1 Dibujen los macarrones que les faltan ¿Ahora sí podemos decir que están completos son tres y tres [se refiere al numerador y al denominador]? 2.3.1 Entonces ¿Cuántas naranjas había en total? 2.3.1 ¿Entonces cuál era el entero?		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en los registros de observación

En la Tabla1 se sintetizan las intervenciones que realizó el profesor Juan, que clasificamos aplicando la taxonomía de Smith y Stein.

Lo que hace el profesor Juan es un esfuerzo por mantener a los alumnos en un nivel de razonamiento y reflexión sobre el trabajo matemático, desde que diseña una tarea de alto potencial, sin embargo, al pensar que les resulta “difícil” a los alumnos (como lo menciona en la entrevista) simplifica la tarea, disminuyendo la dificultad.

Cuando el profesor realiza un trabajo constante de monitoreo del trabajo de sus alumnos, recupera información que le permite hacer adaptaciones a su acción; si bien no hay un gran avance hacia niveles más complejos, sin este trabajo de observación, adaptación y retroalimentación, difícilmente se podría progresar, en el aprendizaje de los alumnos.

CONCLUSIONES

Como se presenta en los resultados, el profesor Juan diseña una tarea de alto nivel de exigencia cognitiva, a partir de la cual hace un importante trabajo de monitoreo que le permite identificar los procesos que van construyendo los alumnos para resolver la tarea matemática y haciendo un rápido diagnóstico les ofrece una abundante y constante retroalimentación, aunque la mayoría de las preguntas que plantea las clasificamos bajos niveles de exigencia, hay un pequeño progreso hacia niveles más complejos. Que haya una constante y abundante retroalimentación es un elemento fundamental, más no suficiente para la evaluación formativa. Para que esta retroalimentación sea efectiva es necesario que las preguntas que los profesores hacen a los alumnos estén más centradas en los procedimientos y los argumentos que justifican esos procedimientos y menos en los “resultados” de los problemas o tareas planteadas; además de que es necesario ofrecer al alumno información clara de lo que se espera que haga al encarar una tarea matemática.

Teóricamente, según lo que plantean algunos autores, la evaluación formativa contribuye a lograr un progreso en los estudiantes mejorando su aprendizaje; sin embargo, como observamos en este estudio, cuando los profesores simplifican las tareas matemáticas que proponen a los alumnos para que lleguen rápidamente a la respuesta correcta, bajan el nivel de exigencia de la demanda cognitiva y piensan que con estas “ayudas” logran que sus alumnos lleguen más rápido a la respuesta correcta, pero lo que sucede en realidad es que impiden que los alumnos construyan su proceso de aprendizaje, al pensar que los alumnos, con sus recursos cognitivos, no pueden lograr resolver tareas “difíciles”

Que una tarea matemática implique un desafío para los estudiantes, o sea de alta exigencia cognitiva, no es suficiente para asegurar el aprendizaje de un contenido; los contenidos se pueden trabajar de manera profunda o superficial, según el tipo de interacción que el profesor promueva en el aula. Una tarea puede ser de bajo nivel de exigencia, pero el profesor, con su intervención, puede hacer preguntas que lleven a los estudiantes a reflexiones de niveles más complejos.

REFERENCIAS

- Ávila, A. (2011). En matemáticas... ¿qué nos dejaron las reformas de fin del siglo XX? Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 6 No. 9, 39-50. - Buscar con Google. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.*, 9, 39-50.
- Clark, D. (2006). Evaluación constructiva en Matemáticas: Pasos prácticos para profesores. En *Matemáticas. Antología*. México.
- García, M., Aguilera, M. A., Pérez, M. G., & Muñoz, G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. México: INEE.
- Llinares, S., & Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 429-459). Sense Publishers.
- Martínez-Rizo, F. (2012). *La evaluación en el aula. Promesas y desafíos de la evaluación formativa*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2014). *Principles to actions: ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM, National Council of Teachers of Mathematics.
- Niss, M. (1993). *Assessment in Mathematics Education and Its Effects: An Introduction*. Springer Netherlands. Recuperado a partir de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-1974-2_1
- Penalva, M. C., & Llinares, S. (2011). Tareas matemáticas en la educación secundaria. En *Didáctica de las matemáticas* (pp. 27-51).
- Sánchez, M. (2002). A Review of Research Trends in Mathematics Teacher Education. *PNA*, 5(4), 129-145.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research To Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-50.
- Sowder, J. (2007). And development of teachers. En *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (Vol. 1, p. 157). A project of the National Council of Teachers of Mathematics.