

Compartir metas de aprendizaje como estrategia de evaluación formativa

Un caso con profesores de matemáticas

ISABEL ROMERO* | PEDRO GÓMEZ** | ANDRÉS PINZÓN***

Las demandas educativas actuales requieren una evaluación de aula coherente con un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad. En este artículo proponemos una estrategia de evaluación formativa, basada en compartir las metas de aprendizaje con el alumnado, que promueve la autoevaluación de los estudiantes y permite al profesor percibir su progreso y adaptar su enseñanza. Esta estrategia fue implementada en un programa de formación de profesores de matemáticas de secundaria. Las entrevistas realizadas a una muestra de docentes del programa revelan su potencialidad para promover una comunicación auténtica en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje, implicar al alumnado en dicho proceso y orientar en tiempo real la enseñanza de los profesores, entre otros beneficios.

Today's educational demands require classroom assessment consistent with a quality process of teaching-learning. This article proposes a strategy of training assessment based on sharing learning targets with the student body, encouraging self-evaluation of students and allowing teachers to perceive their progress and adapt their teaching. This strategy was applied to a training program for high school mathematics teachers. Interviews taken of a sample of teachers from the program reveal its potential to promote authentic communication about the teaching-learning process, involving the students in that process and providing real-time guidance for professors on their teaching, among other benefits.

Palabras clave

Autoevaluación
Educación secundaria
Evaluación formativa
Formación de profesores
Matemáticas

Keywords

Self-evaluation
Secondary education
Training assessment
Teacher training
Mathematics

Recepción: 8 de noviembre de 2017 | Aceptación: 30 de septiembre de 2018

* Profesora titular de la Universidad de Almería (España). Doctora en Matemáticas. Líneas de investigación: evaluación formativa; enseñanza-aprendizaje de la geometría en entornos tecnológicos; investigación de diseño. CE: imromero@ual.es

** Director de "Una empresa docente", de la Facultad de Educación de la Universidad de los Andes (Colombia). Doctor en Matemáticas. Líneas de investigación: currículo de matemáticas y formación de profesores de matemáticas. CE: argeifontes@gmail.com

*** Coordinador de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de los Andes (Colombia). Magister en Educación. Línea de investigación: formación de profesores de matemáticas. CE: aapinzon@gmail.com

INTRODUCCIÓN¹

A lo largo del último siglo, las profundas transformaciones en las demandas educativas han propiciado la evolución del concepto de evaluación, con la intención de colocarlo a la altura de los nuevos estándares. En la actualidad, hay que continuar el esfuerzo para generar recursos y herramientas que integren mejor la evaluación de aula con lo que se concibe como un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad (Hill, s.f.).

La evaluación formativa fue concebida inicialmente como un contrapeso a la concepción tradicional de la evaluación, que se identifica con la medición del aprendizaje y se centra más en los resultados que en el proceso. El término fue introducido por Scriven (1967) para referirse a los procedimientos utilizados por los profesores con la finalidad de adaptar su proceso de enseñanza a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en sus alumnos. De acuerdo con López-Pastor y Sicilia-Camacho (2017), la evaluación formativa es el proceso en virtud del cual los profesores proporcionan información a los estudiantes para modificar su comprensión y su auto regulación durante el aprendizaje. De este modo, el énfasis se traslada, de la evaluación del aprendizaje, a la evaluación para el aprendizaje. Este tipo de evaluación capacita a los estudiantes para asumir un papel central y activo, al proporcionarles una visión clara de las metas de aprendizaje que deben lograr, enseñarles cómo evaluar dónde están en relación a esas metas, y ofrecerles estrategias que puedan usar para ir desde donde se encuentran hasta donde necesitan estar.

A lo largo de las últimas décadas, diversos modelos conceptuales han resaltado los elementos clave de la evaluación formativa. En el área de matemáticas, los principios que sustentan este tipo de evaluación han sido promo-

vidos no sólo a través de documentos curriculares, sino también a través de informes de investigación y recursos para el desarrollo profesional. Goos, *et al.* (2004) los agrupan en los siguientes tres principios globales sobre lo que los profesores deben hacer:

1. Obtener evidencia del aprendizaje de los escolares a lo largo del proceso de instrucción.
2. Interpretar las evidencias y promover juicios válidos sobre la calidad del aprendizaje de los escolares, basados en criterios explícitos.
3. Actuar a partir de la evidencia para mejorar el aprendizaje, realimentar al alumnado y promover su autoevaluación.

Por otra parte, la literatura de investigación ha puesto de manifiesto las fortalezas de la evaluación formativa, en el sentido de que es la forma más lógica y coherente de evaluación cuando la enseñanza se basa en un aprendizaje centrado en el estudiante y en desarrollar competencias; mejora la motivación y la implicación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje; ayuda a que los estudiantes se conviertan en aprendices responsables y autónomos; permite una mejor comprensión de los procesos de aprendizaje; ayuda a corregir, en el momento apropiado, las brechas y los problemas que surgen en el proceso de aprendizaje; y permite una mejora progresiva de las prácticas de enseñanza (López-Pastor y Sicilia-Camacho, 2017: 79).

No obstante, a pesar de los avances en los planteamientos conceptuales y de las evidencias reportadas por la investigación, la cultura profesional que prevalece en las aulas identifica evaluación con calificación. En este sentido, si bien una administración puede dar orientaciones, el profesorado debe asumir su

¹ Este estudio se realizó con el apoyo del Fondo Francisco José de Caldas (Colciencias, Colombia), en el marco del programa de investigación 54242, correspondiente a la convocatoria 731 de 2015. Los autores agradecen a Paola Castro por sus comentarios al documento.

papel como elemento transformador, es decir, puede cambiar qué, cuándo y cómo enseña y evalúa en sus aulas (Sanmartí, 2007). Esto puede tener un impacto mayor en la educación que cualquier otro factor (Hill, s.f.); es decir, mientras que las reformas a gran escala se instauran de manera generalizada, los profesores deben tomar iniciativas en la utilización de estrategias alternativas de evaluación, y en la comunicación de la información que arrojen esas estrategias. Al hacerlo, sin embargo, enfrentan serias dificultades, como el desconocimiento de procedimientos para llevar a cabo una evaluación coherente con las innovaciones en la instrucción; la demanda de tiempo y esfuerzo que este tipo de evaluación conlleva; y la falta de práctica en la difusión de resultados validados en los circuitos apropiados.

A partir de lo anterior, resulta pertinente desarrollar recursos efectivos para la evaluación en el aula, así como para preparar a los profesores para que los utilicen y para dar cuenta de los resultados que produce la puesta en práctica de estos recursos. “En general, los programas de formación de profesores no han tenido el tiempo o los recursos para ayudar a los profesores a que sean eficaces en la evaluación formativa” (Schoenfeld, 2015: 193). También la investigación futura deberá aportar al aprendizaje y al desarrollo profesional de los profesores, y considerar la eficacia de herramientas específicas de evaluación (Shepard, 2006).

En este artículo presentamos una estrategia de evaluación formativa en matemáticas centrada en compartir las metas de aprendizaje con los escolares; en torno a ella se articulan los tres principios de la evaluación formativa en matemáticas identificados por Goos *et al.* (2004) que mencionamos anteriormente. En los dos apartados siguientes se presenta la fundamentación y descripción de la estrategia; después se plantea el foco del estudio empírico, el método que se siguió para realizarlo y sus resultados. En el último apartado se presentan algunas reflexiones y conclusiones.

UNA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN FORMATIVA

La evaluación formativa es un concepto amplio que demanda maneras específicas de articularla. Puede ser puesta en práctica de muy diversas formas, y es lógico suponer que de ello dependerá su efecto en el aprendizaje. Dado que la solidez de los resultados empíricos sobre las prácticas evaluativas y sus efectos está vinculada a la clarificación de las aproximaciones metodológicas, precisamos a continuación el enfoque adoptado y la estrategia de evaluación que se propone. Para ello, se toman en cuenta las siguientes demandas que la evaluación formativa impone al profesorado: a) la formulación de criterios e indicadores de evaluación que reflejen una actividad matemática auténtica; b) la realización de juicios bien fundados sobre la calidad de la actuación de los escolares en un rango de tareas diferentes; c) la provisión a los escolares de una realimentación “en tiempo real” que les permita avanzar en su aprendizaje, al conocer qué dominan, qué les queda por aprender y cómo pueden proceder para solventar sus carencias; d) la capacidad para hacer a los escolares partícipes del proceso de evaluación; y e) la utilización sistemática de la realimentación obtenida sobre el aprendizaje del alumnado a lo largo del proceso, con el fin de ajustar y mejorar la enseñanza.

Enfoque

Para que se produzca un aprendizaje significativo, los estudiantes deben ser capaces de entender qué tienen que aprender, y de evaluar su aprendizaje en consecuencia. Una de las maneras más claras para explicar al alumnado las metas de aprendizaje que se pretende que logren es proporcionarles un documento en el que se describa una serie de criterios asociados a esas metas, vinculados con las tareas concretas. Explicitar esos criterios con detalle no es un trabajo fácil, especialmente cuando se trata de tareas complejas; a menudo se

desarrollan tácitamente, y sin que exista una articulación clara en la mente del profesor. No obstante, es fundamental que se disponga de una concreción de las metas generales —suficientemente ajustada a las tareas que realiza el alumnado— para conseguir su implicación a través de procesos de autoevaluación (Rust *et al.*, 2003).

Además de vincular la actividad evaluadora a tareas de instrucción relevantes, es necesario que, al hacer a los estudiantes partícipes de las metas y criterios de aprendizaje, el profesor les ayude a autoevaluarse de acuerdo con los criterios establecidos. Para ello se requiere que profesor y estudiantes tengan una comprensión compartida de dichos criterios. En la teoría sociocultural, una comprensión del objetivo se construye conjuntamente conforme el estudiante recibe ayuda para mejorar su desempeño. Es poco probable que los estudiantes lleguen a entender qué significan los estándares de excelencia simplemente porque el profesor coloque en la pared las guías de calificación, aunque éstas pueden ser un punto de referencia útil. Más bien, los estudiantes comprenden las expectativas depositadas en ellos por medio de la realimentación y de las autoevaluaciones, ya que gracias a estos procesos los criterios se vinculan directamente a sus propios esfuerzos de aprendizaje (Shepard, 2006). La investigación sugiere que la realimentación que el profesor proporcione al estudiante le informe acerca de hasta qué grado ha conseguido cumplir los criterios, qué dificultades han surgido, dónde tiene que seguir trabajando y cómo puede dar los siguientes pasos; todo ello sustentado en evidencias de los juicios que emite. Hay que tener en cuenta que la realimentación más efectiva tiene un carácter cualitativo, se produce en un tiempo lo más cercano posible a la realización de la actividad y debe generar una acción en el alumno como respuesta (López-Pastor y Sicilia-Camacho, 2017; Sanmartí, 2007).

Por otra parte, la integración de la evaluación y la instrucción sirve para informar

la instrucción en tiempo real. La valoración del trabajo de los alumnos conforme realizan tareas estratégicamente elegidas, permite un diagnóstico a nivel del grupo-clase que ayuda al profesor a comprender la distribución de las habilidades durante la trayectoria de aprendizaje, y a ajustar su enseñanza en consecuencia a lo largo de ésta.

Semáforos: estrategia de evaluación formativa

En un programa de formación de profesores de secundaria en el que participaron los autores de estas líneas (Gómez y González, 2013), diseñamos una estrategia para que los profesores en formación puedan lograr, al menos en parte, los requisitos de la evaluación formativa que mencionamos anteriormente. La denominamos “estrategia de los semáforos”, y se basa en la caracterización de los objetivos de aprendizaje para poder compartirlas con los estudiantes.

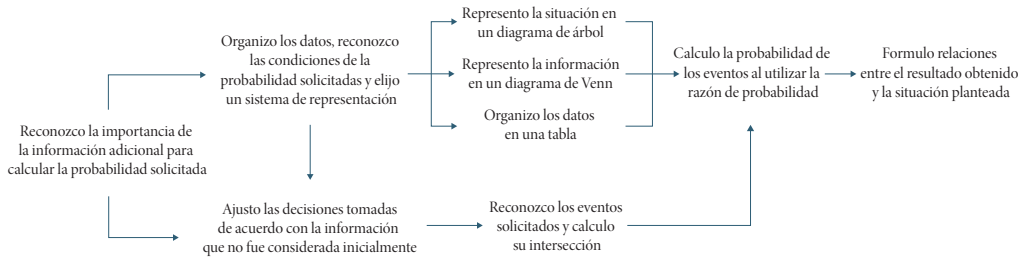
A lo largo del programa, los grupos de profesores en formación elaboran unos objetivos de aprendizaje y diseñan tareas para contribuir al logro de los mismos. Un objetivo de aprendizaje implica una complejidad cognitiva que usualmente no es reconocida por el profesor que lo formula; para abordar esta complejidad, solicitamos a los grupos de profesores que diseñen un conjunto de tareas de evaluación tales que, si un estudiante puede resolverlas, se puede considerar que ha logrado el objetivo de aprendizaje. En seguida, les solicitamos que establezcan las demandas cognitivas de estas tareas, es decir, que identifiquen las estrategias que los estudiantes pueden usar para resolver las tareas propuestas y los procedimientos que están implicados en dichas estrategias. Hemos denominado criterios de logro a esos procedimientos. Al reunir gráficamente las estrategias, el grupo de profesores en formación construye el grafo de criterios de logro del objetivo de aprendizaje. Este procedimiento se describe a detalle en Gómez *et al.* (2014). De manera resumida, el procedimiento implica

seleccionar una o más tareas que aborden el objetivo de aprendizaje; establecer los procedimientos que los estudiantes pueden activar al abordarlas; organizar esos procedimientos en estrategias de resolución de las tareas; y reunir y organizar esas estrategias en un grafo.

En las líneas que siguen se ejemplifica este procedimiento para el tema de probabilidad

condicional, y el objetivo de aprendizaje “reconocer situaciones en las que es posible aplicar la noción de probabilidad condicional en distintos contextos y expresar la situación matemáticamente” (Díaz *et al.*, 2017). En la Fig. 1 se presenta el grafo de criterios de logro de este objetivo de aprendizaje.

Figura 1. Grafo de criterios de logro del objetivo



Fuente: elaboración propia.

Los criterios de logro se redactan de tal forma que los estudiantes puedan comprenderlos y reconocer las diversas estrategias que pueden usar al abordar una tarea. En el grafo de criterios de logro del objetivo de aprendizaje el profesor identifica aquellas estrategias que él prevé que los estudiantes podrán usar al abordar una tarea particular. Consideremos, por ejemplo, la siguiente tarea, que busca contribuir al objetivo de aprendizaje que se presenta en el grafo de criterios de logro de la Fig. 1.

Diez estudiantes de grado undécimo del colegio Robert F. Kennedy que estaban en una salida pedagógica [no pudieron tomar] los buses de los grados superiores [grados 7° a 11°] y ahora deben abordar alguno de los buses que quedan. Como no encontraron un bus con los 10 cupos, viajaron repartidos entre 3 buses: el que lleva a los niños de preescolar, el que lleva a los niños de primaria [grados 1° a 5°] y el de los niños de sexto que tenían 3, 4 y 5 cupos respectivamente.

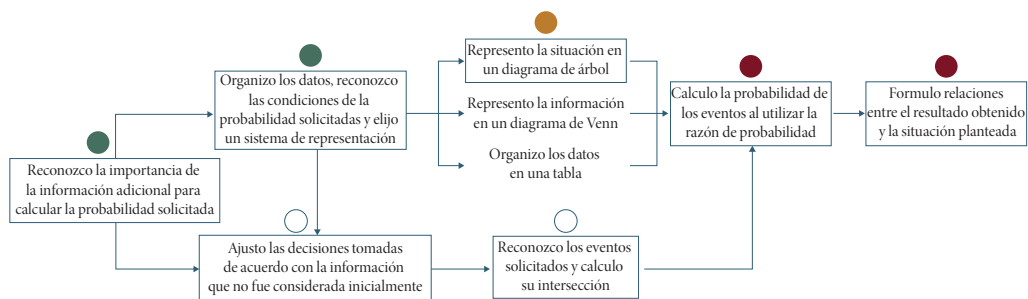
Teniendo en cuenta únicamente la información suministrada, y sabiendo que el bus

que lleva a los estudiantes de sexto no se llenó, ¿cuál es la probabilidad de que sí se llenara el bus de primaria?

En la Fig. 2 se resaltan los criterios de logro que los estudiantes pueden activar y las estrategias que pueden usar al abordar la tarea. Para cada objetivo de aprendizaje, el profesor comparte con sus estudiantes su grafo de criterios de logro con el propósito de que ellos sepan qué es lo que se espera que sean capaces de hacer cuando aborden las tareas de aprendizaje. De esta manera, el profesor comparte sus metas con los estudiantes.

Para que los estudiantes puedan reconocer su progreso en el logro del objetivo de aprendizaje al abordar una tarea, el profesor entrega una copia de este grafo a cada uno antes de comenzar las clases en las que se aborda el objetivo, explica el contenido del grafo y solicita a los estudiantes que indiquen con colores su percepción de logro de cada criterio: verde (gris claro) significa que el estudiante cree cumplir el criterio; amarillo (gris oscuro), que tiene dudas al respecto; y rojo

Figura 2. Ejemplo de grafo de criterios de logro con semáforos



Fuente: elaboración propia.

(negro), que no ha podido lograrlo. Cada tarea busca contribuir a uno o más de los criterios de logro del objetivo de aprendizaje al que está asociada cada tarea. Se pretende que el conjunto de tareas asociadas a un objetivo de aprendizaje aborden conjuntamente todos los criterios de logro de ese objetivo. En la Fig. 2 se presenta un ejemplo de un grafo de criterios de logro con semáforos de un estudiante. Para la tarea que describimos anteriormente, se enmarcan los criterios de logro a los que contribuye esta tarea y en qué medida lo hace.

En este caso particular, el estudiante siguió la estrategia de solución que contempla los criterios de logro de la parte superior. Basándose en esta información, el profesor puede establecer qué aspectos de los criterios de logro no se han desarrollado suficientemente de manera general, o si hay estudiantes que han avanzado apropiadamente, mientras que otros manifiestan dificultades en algunos aspectos de sus expectativas de aprendizaje. A partir de esta evidencia, puede decidir con relativa rapidez los siguientes pasos en su actuación: pasar a la tarea siguiente; aclarar algunos puntos para toda la clase; o dar ayudas particulares a los estudiantes que lo precisen. La información que los estudiantes proporcionan con los semáforos puede servir también para identificar quiénes pueden ayudar a sus compañeros a avanzar sobre determinadas cuestiones y estimular un clima colaborativo,

útil tanto para el estudiante que da la ayuda, como para los que la reciben.

FOCOS DEL ESTUDIO

La estrategia que se acaba de describir se introdujo como uno de los instrumentos y procedimientos de evaluación en un programa de posgrado de formación de profesores de matemáticas de secundaria. Los profesores incluyeron la estrategia en el diseño de las unidades didácticas que llevaron a la práctica en el aula. En este estudio nos basamos en la experiencia de estos grupos de profesores para abordar los siguientes objetivos de investigación relacionados con la estrategia.

- Describir la comprensión y uso de la estrategia por parte de los estudiantes y los profesores.
- Establecer las implicaciones del uso de la estrategia en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.
- Establecer las implicaciones del uso de la estrategia para la organización de la enseñanza por parte del profesor.

MÉTODO

En este apartado se describe el método que se utilizó para abordar los focos del estudio empírico que se formularon en el apartado

anterior. Se presenta el contexto de la investigación, la fuente de información y el procedimiento de recolección usado.

Contexto

La información que utilizamos en el estudio surgió de entrevistas que realizamos a grupos de profesores que aplicaron la estrategia de los semáforos cuando desarrollaron su unidad didáctica. Se trata de seis grupos de cuatro profesores que participaron en un programa de posgrado de formación de profesores basado en el modelo del análisis didáctico (Gómez y González, 2013). Se trata de un programa a tiempo parcial a dos años en el que cada grupo selecciona un tema específico de las matemáticas escolares de secundaria para el cual diseña una unidad didáctica, la desarrolla en el aula y la evalúa. Los profesores compartieron el grafo de criterios de logro de los objetivos de aprendizaje con sus estudiantes al inicio de la implementación. Por su parte, cada estudiante, con el apoyo inicial del profesor, completó el grafo de criterios de logro de cada tarea. Los profesores recogieron diariamente esos diarios y usaron esa información para realimentar a sus estudiantes en la siguiente sesión de clase.

Fuente de información

Una vez que los profesores terminaron su diseño curricular, entrevistamos al profesor que estuvo a cargo de ello. Las entrevistas fueron semiestructuradas, se grabaron en audio y duraron, en promedio, 30 minutos. La entrevista se diseñó en torno a los focos del estudio, y contó con tres partes. Para cada parte se tenía prevista una pregunta introductoria para el profesor, y a partir de la respuesta a dicha pregunta se formulaban las siguientes, más específicas.

En la primera parte de la entrevista se indagaba sobre la percepción de los profesores acerca de qué tanto comprendieron y usaron la estrategia sus estudiantes. Para ello, formulamos el siguiente estímulo: “háblanos por favor [de] cómo tus estudiantes entendieron

la formulación de los criterios de logro y el funcionamiento del sistema de los semáforos. Puedes darnos ejemplos”. En la medida en que el profesor construía y expresaba su respuesta, nosotros guiábamos su discurso con preguntas específicas, por ejemplo: “¿percibiste que el uso y comprensión de los semáforos mejoró conforme se avanzaba en la unidad didáctica?”.

En la segunda parte de la entrevista se abordaron los efectos de la estrategia en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Para propiciar la reflexión de los profesores se recurrió a los siguientes estímulos: “háblanos sobre el efecto del esquema de los semáforos en la motivación de tus estudiantes. Por favor explica o justifica tu respuesta con ejemplos o evidencia que recuerdes”; “háblanos sobre el efecto del esquema de los semáforos en el aprendizaje de tus estudiantes. Por favor explica o justifica tu respuesta con ejemplos o evidencia que recuerdes”.

Para profundizar y guiar la reflexión de los profesores, en algunas ocasiones se plantearon preguntas específicas como la siguiente: “¿el uso de los semáforos contribuyó al proceso de autoevaluación del aprendizaje por parte de los estudiantes?”.

Finalmente, la tercera parte de la entrevista buscaba indagar sobre el uso de la estrategia por parte del profesor y de sus efectos en su trabajo. Para ello se plantearon los siguientes estímulos: “háblanos sobre las virtudes y defectos [que] consideras que el sistema de los semáforos tiene para tu práctica docente”; “¿incorporarías este sistema o una adaptación a tus clases habituales?, ¿cómo lo adaptarías?”.

Cuando consideramos necesario profundizar en algún aspecto de la reflexión del profesor, formulamos preguntas específicas como: “¿hiciste realimentación a partir de la información proporcionada con los semáforos?”.

Codificación de la información

Cada investigador revisó por separado los audios correspondientes a cuatro entrevistas, de modo que dos (de tres) coincidieron en dos

entrevistas. Con base en el marco conceptual, los focos del estudio y la estructura de la entrevista, cada investigador identificó las afirmaciones o reflexiones que abordaban cuestiones relacionadas con los focos del estudio y transcribió esas afirmaciones o reflexiones, que denominamos “episodios”. En atención a los focos del estudio, cada investigador clasificó los episodios en: a) percepción de los profesores acerca de cómo los estudiantes comprendieron y usaron la herramienta; b) efectos de la estrategia en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes; y c) uso de la estrategia por parte del profesor y sus efectos en su trabajo. Posteriormente comparamos los episodios identificados por cada investigador y llegamos a un acuerdo sobre una lista base para cada grabación. El siguiente paso consistió en asignar códigos a cada episodio; cada uno podía etiquetarse con un máximo de tres códigos, de manera jerárquica, por niveles de concreción. De esta forma, un conjunto de códigos de tercer nivel quedaría agrupado en un código de segundo nivel y así sucesivamente. Fue un proceso de análisis de contenido (Mayring, 2015) con base en la teoría fundamentada (Corbin y Strauss, 1990) en el que el marco conceptual, los focos del estudio, la estructura de la entrevista y la misma evidencia guiaron la identificación de los códigos de los tres niveles.

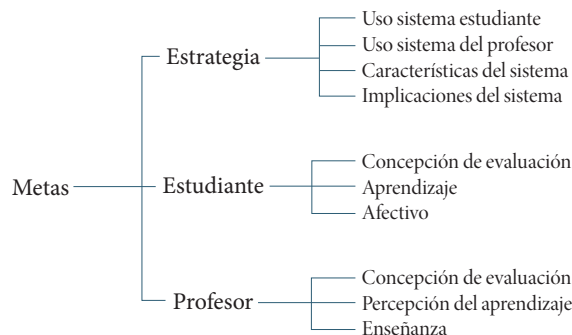
Cada investigador propuso una estructura de códigos y una asignación de códigos

a los episodios; después se compararon estas estructuras y, en un proceso cíclico, se llegó a acuerdos sobre esa estructura y sobre el significado de cada código. Por ejemplo, se identificó que la implementación de la estrategia no sólo tuvo incidencia en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, sino que también incidió en su percepción de la evaluación. Algo similar sucedió con el profesor; de allí que se decidiera crear un nivel dedicado a la concepción de la evaluación en las categorías de estudiante y profesor. Una vez establecida esa estructura y esos significados, se revisó el proceso de codificación para asegurarnos de que cada uno de los episodios seleccionados estuviese etiquetado con los códigos apropiados. A lo largo de este proceso se identificó que los profesores abordaron cuestiones relevantes para los focos del estudio que no se habían previsto en la entrevista, de manera que se incluyeron códigos para las cuestiones no previstas.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Los resultados del estudio se organizaron con base en la estructura de códigos que se construyó, y que representa la variedad de respuestas de los profesores participantes. Dichos resultados se expresan en la estructura de códigos que da respuesta a las cuestiones que se formularon en los focos del estudio; son, por

Figura 3. Elementos básicos de la estructura de códigos



Fuente: elaboración propia.

tanto, cualitativos, es decir que no se destaca la frecuencia de los códigos que etiquetan las respuestas, sino que se presentan pruebas de su existencia (Schoenfeld, 2000). Se exponen todas las afirmaciones y reflexiones que la estrategia generó en los profesores, organizadas de manera estructurada.

En la Fig. 3 se presentan los elementos básicos de esta estructura. Como puede verse, presenta tres categorías: la estrategia, el estudiante y el profesor. En cuanto a la estrategia, se identificaron y describieron sus usos por parte tanto del estudiante como del profesor, así como sus principales características, que surgen de la evidencia y sus implicaciones. Desde la perspectiva del estudiante, se describieron los efectos del uso de la estrategia en su concepción de la evaluación, su aprendizaje y motivación. Finalmente, desde el punto de vista del profesor, se describió cómo el uso de la estrategia tuvo efectos en su concepción de la evaluación, su percepción del aprendizaje y sus prácticas de enseñanza.

Como complemento a la relación estructurada de las respuestas de los profesores que acabamos de describir, se revisaron las transcripciones de las grabaciones para identificar ahora las facetas de sus respuestas que abordan explícitamente los focos del estudio y que se relacionan con el marco conceptual sobre evaluación formativa. Estas facetas se concretaron en enunciados específicos, fundamentados con afirmaciones literales de los participantes. De esta manera, presentamos los resultados en dos partes: relación estructurada de la variedad de respuestas e identificación de las temáticas más significativas de

las respuestas, ilustradas con afirmaciones de los profesores.

RELACIÓN ESTRUCTURADA DE LA VARIEDAD DE RESPUESTAS

El resultado de la codificación de las respuestas se presenta en varios apartados de acuerdo con la estructura del apartado anterior.

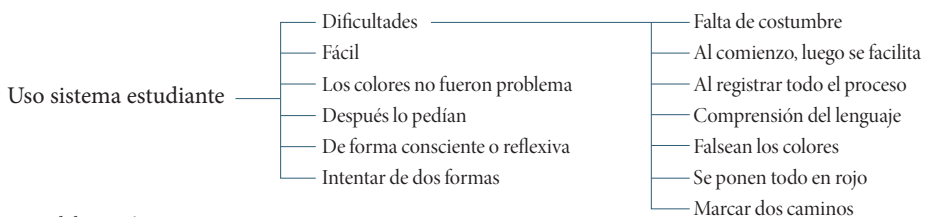
Estrategia

Se aborda el uso de la estrategia desde la perspectiva del estudiante y del profesor; también se incluyen los resultados sobre las características y las implicaciones de ésta.

Uso de la estrategia por parte de los estudiantes

El uso de la estrategia generó dificultades iniciales en los estudiantes, dado que no la conocían; no obstante, se les fue facilitando a medida que la fueron usando. Algunas de las dificultades tuvieron que ver con que algunos estudiantes no registraban todo el proceso de resolución de la tarea, no marcaban los criterios de logro con los colores que representaban su actuación (en algunos casos marcaban todos los criterios de logro con rojo o, por el contrario, evitaban usar el color rojo pensando que afectaría su nota), o indicaban que habían usado dos estrategias diferentes para un único proceso de solución. A pesar de que los profesores intentaron que la descripción *a priori* de los criterios de logro fuera comprensible para los estudiantes, identificaron dificultades en la interpretación que éstos

Figura 4. Uso de la estrategia por el estudiante



Fuente: elaboración propia.

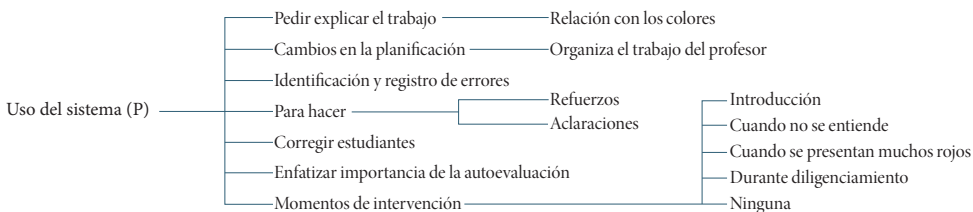
hicieron de las frases, y tuvieron que adaptar el lenguaje en consecuencia. Por otra parte, muchos estudiantes, al reconocer las virtudes de la estrategia, solicitaron al profesor que se siguiera usando una vez terminada la experiencia. Los profesores percibieron que los estudiantes acabaron usando la herramienta consciente y reflexivamente (Fig. 4).

Uso de la estrategia por parte del profesor

Los profesores manifestaron que la estrategia puede resultar muy versátil (Fig. 5). Les resultó útil para organizar mejor su trabajo de planificación, revisar las actividades, comparar su

percepción con la de los estudiantes, planear cambios a futuro, identificar y registrar errores de sus estudiantes, así como corregirlos y proponer refuerzos cuando fue necesario. Los profesores también usaron la estrategia para que sus estudiantes reconocieran la importancia de la autoevaluación, y les solicitaron que explicaran su trabajo al compararlo con los colores que habían registrado en su diario. Por último, algunos profesores manifestaron que en la puesta en práctica de la estrategia fue necesario intervenir en algunas ocasiones: en la primera clase que se usó, o al momento de aplicarla, cuando los estudiantes no entendían su uso o cuando se registraban muchos rojos.

Figura 5. Uso de la estrategia por parte del profesor



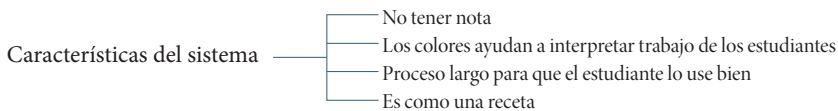
Fuente: elaboración propia.

Características de la estrategia

Los profesores resaltaron dos características positivas de la estrategia: los estudiantes proporcionan información sobre su actuación que no está sesgada por la nota, y por lo tanto esto le permite al profesor interpretar el trabajo de

cada estudiante; sin embargo, también señalan que el buen uso de la herramienta por parte de los estudiantes les puede tomar algún tiempo (Fig. 6). En ese mismo sentido, un profesor opinó que, en algunas circunstancias, la estrategia puede resultar contraproducente al mostrar a los estudiantes la “receta” para la tarea.

Figura 6. Características de la estrategia



Fuente: elaboración propia.

Implicaciones de la estrategia

El uso de la estrategia tuvo varias implicaciones (Fig. 7): los profesores manifestaron que contribuyó a la concreción del tema y que promovió la reflexión, tanto por parte de ellos,

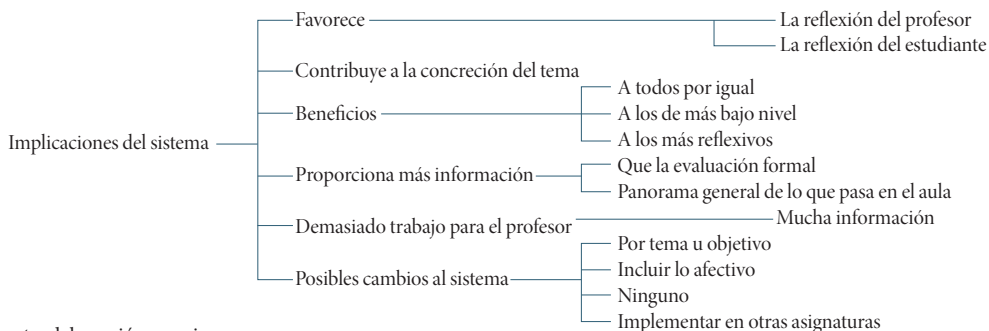
como de sus estudiantes; algunos señalaron que benefició a los estudiantes, pero para otros, benefició a todos por igual. Algunos opinaron que benefició más a los de bajo desempeño, y para otros, favoreció especialmente a los estudiantes más reflexivos. Todos los

profesores coincidieron en que la estrategia les dio más información que la evaluación tradicional, y que les brindó un panorama general de lo que pasó en el aula.

Por otra parte, los profesores identificaron que el uso de la estrategia exigió más trabajo de su parte, y que les proporcionó demasiada

información. Por este motivo, algunos sugirieron restringir su uso a un tema u objetivo, en lugar de aplicarla por tarea; o hacer cortes a lo largo de la unidad didáctica. Por último, algunos profesores consideraron que la estrategia se podría usar en otras asignaturas y que debería incluir la dimensión afectiva.

Figura 7. Implicaciones de la estrategia



Fuente: elaboración propia.

Estudiante

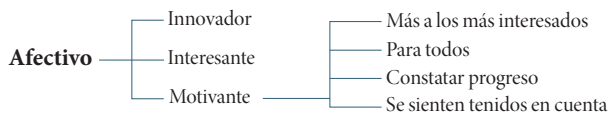
Los resultados relacionados con el estudiante se agruparon en tres categorías que tienen que ver con: aspectos afectivos, aprendizaje y concepción de la evaluación.

Aspectos afectivos

Los profesores expresaron que la estrategia puede tener efectos en el plano afectivo, tanto para los estudiantes como para el profesor

(Fig. 8). Percibieron que sus estudiantes consideraron la estrategia y el esquema interesantes e innovadores; y opinaron que el esquema los motivó, porque sintieron que el profesor los estaba tomando en cuenta y porque la estrategia les permitía constatar su progreso. Algunos profesores indicaron que el grado de motivación fue variable, de acuerdo con el tipo de estudiante: por ejemplo, los más interesados, los que tenían más dificultades y los más reflexivos.

Figura 8. Efectos afectivos



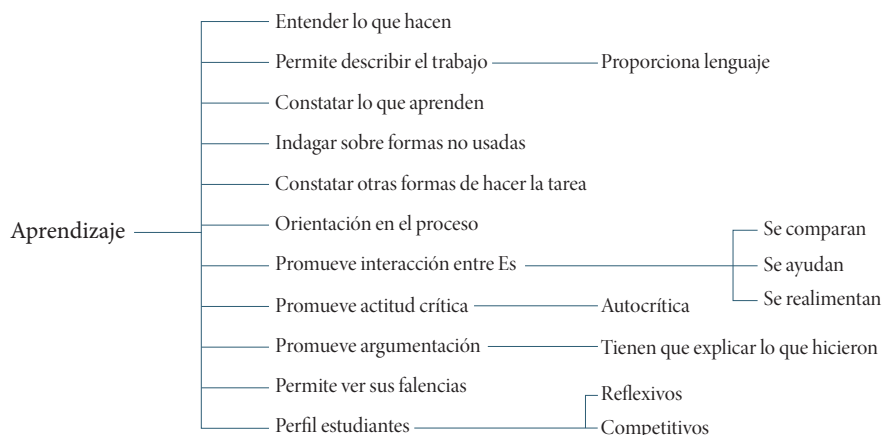
Fuente: elaboración propia.

Aprendizaje

Los profesores manifestaron que la estrategia tiene diversos impactos en el aprendizaje de los estudiantes (Fig. 9). En primera instancia, constataron que a éstos les permite tomar conciencia de lo que hacen cuando abordan una tarea y entender su proceder en la

resolución de la tarea. En segundo lugar, proporciona una guía para que los estudiantes describan su trabajo y promueve el uso de un lenguaje técnico, específico a la situación que se aborda; al tener que expresar su progreso, la estrategia abre oportunidades para que los estudiantes constaten qué es lo que han aprendido. En tercer lugar, el uso de la herramienta

Figura 9. Efectos en el aprendizaje



Fuente: elaboración propia.

le permite al estudiante identificar la estrategia que utilizó para abordar la tarea y, al mismo tiempo, reconocer estrategias alternativas que habría podido utilizar. En cuarto lugar, promueve la interacción entre estudiantes al hacer explícitas las estrategias de resolución que usaron; de esta forma, permite que ellos comparen su aproximación a la tarea y se ayuden mutuamente al compartir información que puede facilitar abordar sus dificultades.

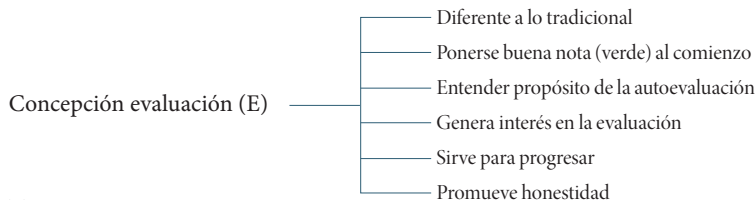
En quinto lugar, al permitir que el estudiante reconozca su estrategia de resolución de la tarea e identifique sus limitaciones en el proceso, fomenta la autocrítica y promueve el progreso en la argumentación, ya que le brinda información y herramientas para describir y explicar la estrategia de solución que aplicó y reconocer sus dificultades; en este sentido, la estrategia promueve la reflexión de los

estudiantes sobre su trabajo y fomenta la competencia positiva entre ellos.

Concepción de la evaluación

Los profesores percibieron que el uso de la estrategia generó cambios en la concepción que los estudiantes tenían de la evaluación (Fig. 10). De hecho, al comenzar a usarla los alumnos tenían la idea de que autoevaluarse significaba que cada uno se asignara su nota; ello explica por qué muchos se asignaron verde (como sinónimo de nota alta) al inicio del proceso. Más adelante, sin embargo, se interesaron por esta forma de evaluación formativa, comprendieron el sentido de la autoevaluación y empezaron a verla como medio para progresar en sus estudios. Los profesores constataron que el uso de la estrategia promovió la honestidad entre los estudiantes.

Figura 10. Concepción de la evaluación por parte de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Profesor

Los resultados relacionados con el profesor se clasificaron en las siguientes categorías: su concepción de la evaluación, su percepción del aprendizaje y los cambios en su enseñanza.

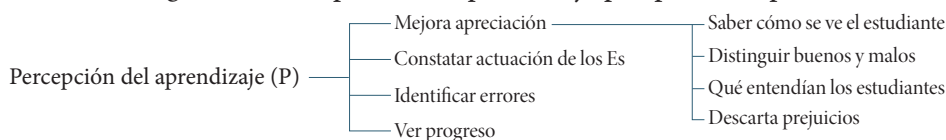
Concepción de la evaluación

El uso de la estrategia le permitió al profesor tener una nueva concepción de la evaluación. Para algunos, les facilitó percibir la importancia que tiene la autoevaluación para el aprendizaje de sus estudiantes, y les dio la oportunidad conocer la percepción que ellos tienen de sí mismos al momento de evaluarse.

Percepción del aprendizaje

Los profesores manifestaron que el uso de la estrategia les permitió tener una mejor apreciación del aprendizaje de sus estudiantes porque pudieron constatar cómo perciben su propio aprendizaje, establecer qué entienden y descartar algunos prejuicios —por ejemplo, pensar que ellos no aprenden porque no se esfuerzan— (Fig. 11); además, al poder conocer la actuación de los estudiantes, la estrategia facilitó la identificación de algunos errores en los que frecuentemente incurrían. Por otro lado, contribuyó a motivar a los profesores, porque les permitió observar el progreso de los estudiantes que tenían dificultades y detectar las inseguridades de quienes aparentemente no tenían problemas de aprendizaje.

Figura 11. Percepción del aprendizaje por parte del profesor



Fuente: elaboración propia.

Enseñanza

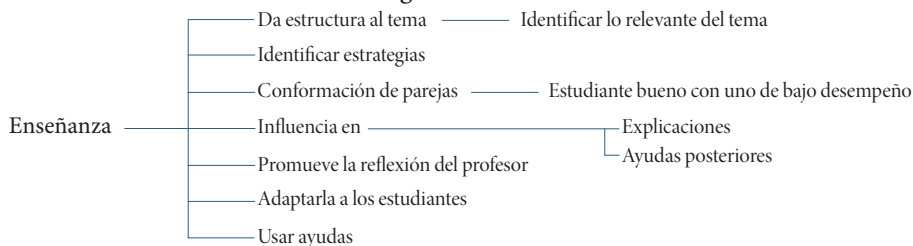
Los profesores expresaron que la estrategia les permitió dar estructura al tema a impartir e identificar los conceptos relevantes; así mismo, les ayudó a identificar formas de abordar problemas y distintos apoyos, así como a adaptar su enseñanza a las necesidades del estudiante. La estrategia también tuvo influencia en su forma de dar las explicaciones y en la conformación de equipos de trabajo, por

ejemplo, para agrupar estudiantes de buen desempeño con estudiantes de bajo desempeño (Fig. 12).

Facetas clave del uso de la estrategia

En este apartado se explican las temáticas más sobresalientes de las respuestas de los profesores entrevistados y se ilustran con evidencia proveniente de las transcripciones de esas respuestas. En general, los profesores resaltaron la operatividad de la estrategia de semáforos:

Figura 12. Enseñanza



Fuente: elaboración propia.

para ellos, el buen uso de ésta conlleva una evolución que culmina en el punto en el que los estudiantes interiorizan el sentido de utilizarla con honestidad y aquilatan el uso del lenguaje. Pasadas las primeras reacciones de extrañeza, la estrategia resulta ágil, dinámica y fácil de usar, e incluso es demandada por los propios estudiantes, como se puede ver en las siguientes transcripciones:

Profesor 1. Y este tipo de ejercicio, ya en las últimas etapas servía para que ellos realmente interiorizaran la evaluación y se dieran cuenta de que esa herramienta no era para que ellos dijeran cosas bonitas... Y sí se notó la diferencia entre el comienzo de las actividades y al terminar, que ya todos tenían como más apropiación frente al tema, tenían más argumentos.

Profesor 2. En la primera actividad para ellos no fue muy clara; era un poco confuso; pues claro, por la innovación de esa práctica de autoevaluación. Entonces hubo que parar un momento y aclarar... Por ejemplo, en una tarea donde los estudiantes decían: “se utiliza la ecuación para llenar la tabla, pero también la gráfica”. Entonces había que hacerles caer en la cuenta: “¿utilizaste realmente la ecuación? ¿Qué fue lo primero que utilizaste? —Ah no, profe, yo observé la gráfica para poder completar la tabla. —Entonces, eso es lo que debes evaluar, lo otro no, porque si no lo hiciste, entonces lo dejamos en blanco”.

Profesor 3. Preguntaban qué queríamos que hicieran, como si de lo que ellos hicieran dependiera alguna nota... Pero después ya empezaron a familiarizarse con el sistema... Incluso [los estudiantes] partieron los criterios de logro y los semáforos correspondientes en dos, cuando una parte sí la sabían y la otra se les dificultaba... Y sí, me pareció que fue algo muy dinámico... Al inicio de cada actividad, después de la primera, preguntaban: “profe, ¿vamos a llenar el semáforo?”.

Profesor 4. Al inicio sí fue un poco complejo para ellos, nuevo, porque no habían experimentado este tipo de manejo. Pero luego se hacía más fácil, más rápido, y como que muy claros en lo que se estaba trabajando. Entonces ya era muy concreto y ellos se demoraban 5 o 10 minutos llenando el semáforo. No era complejo, a pesar de que el tema sí fue complejo.

Los profesores remarcan que el hecho de prescindir de la calificación permite que la estrategia se constituya realmente en un sistema de comunicación en el aula. Esto sucede a dos niveles: de lenguaje-cognición y social. En cuanto al uso del lenguaje, algunos profesores señalan la necesidad de “bajarse” (es decir, acomodarse) al nivel de los estudiantes para hacerse entender por ellos. Por otra parte, destacan que compartir las metas de aprendizaje en un lenguaje asequible a los estudiantes, que no resulta ser una tarea necesariamente fácil para los profesores, los dota de un vocabulario que les permite argumentar, en términos matemáticos, su progreso. Las siguientes afirmaciones de los profesores ilustran estas ideas:

Profesor 4. En cuanto a los criterios de logro, el uso del lenguaje y la redacción que utilizamos, sí que pensamos que la redacción estaba bien y que ellos lo iban a entender, pero cuando yo fui a la práctica, no fue así; y entonces me tocó a mí “bajarme” al lenguaje de ellos... Toca utilizar la jerga que ellos utilizan.

Profesor 1. Y es muy común que uno llega a su salón de clase empezando periodo y dice: “bueno, muchachos, los indicadores y los objetivos de este periodo son, en los temas tal los objetivos son...” y los chicos: “sí, sí, sí...”. Y yo creo que si cojo a un muchacho de éstos y le pregunto al final del periodo: “¿usted cree que alcanzó los objetivos y los logros de la asignatura?”, diría: “No sé...”. Ellos no están muy habituados a que se... utilicen las frases evaluativas para que ellos las comprendan... Muy pocas veces uno les da la oportunidad a los

estudiantes de que interactúen con uno, y de que interactúen de una manera “académica”, que no sea “me pareció chévere o me pareció feo”, sino que “no, me pareció que no entendí por tal cosa”, o “me gustó porque entendí: entendí que aquí era potenciación”. Fue una experiencia positiva en el sentido del lenguaje, porque ellos empezaban a asociar cosas con términos matemáticos. A ellos se les dificulta mucho argumentar, entonces, con las frases que estaban ahí, uno les va dando como herramientas para eso... Les gustaba descubrir en los semáforos la explicación a cómo yo hice las cosas, porque muchas veces uno sabe qué hizo, pero no tiene lenguaje para expresarlo.

Profesor 4. Los estudiantes saben al concreto si aprendieron o no aprendieron, independientemente de la nota: “yo sé que me fue bien porque yo hice...”. Y ahí es donde ellos pueden argumentar y justificar: “profe, pero es que yo calculé la distancia”; “profe, pero es que el teorema de Pitágoras me ayuda para calcular cuál es la distancia más corta en un triángulo rectángulo”; “profe, definitivamente yo no pude hacer conversiones de las unidades de medida, o sea, eso se me dificultó” o “no apliqué la regla de tres”... O sea, que ellos justifican y argumentan, y ellos se pueden hacer una valoración a nivel cognitivo.

A nivel social, la estrategia promueve la interacción, puesto que los procesos individuales ganan en visibilidad, que es aprovechada de forma espontánea por los compañeros para compararse. Esta comparación no se produce en términos de valoración, sino en términos cognitivos, y es utilizada para aprender, ya que permite ampliar perspectivas, interactuar y colaborar entre ellos. El profesor también puede usar la información y la dinámica de colaboración que promueve la herramienta para hacer agrupaciones a propósito. De esta forma, nuestros resultados empíricos corroboran los de otras investigaciones que reportan los múltiples beneficios de promover el diálogo entre

iguales a través de la evaluación para promover el aprendizaje. Por ejemplo, según López-Pastor y Sicilia-Camacho (2017), la discusión entre iguales es motivadora porque anima a los estudiantes a persistir y les da una medida de su propio aprendizaje; al mismo tiempo, ellos pueden asumir mejor las críticas de los compañeros porque no interfieren en la calificación. Incluso los alumnos que no han incurrido en errores pueden aprender de los compañeros (Sanmartí, 2007). En nuestro caso, la posibilidad de contrastar con estrategias diferentes emprendidas por los compañeros suscitó el interés por modos de resolución diferentes de los propios. Las siguientes afirmaciones de los profesores sustentan estos resultados:

Profesor 5. Incluso ellos ven que hay otras opciones que ellos no miraron, y comparan; eso me pareció muy importante.

Profesor 4. Y los estudiantes, el que estaba en rojo y el que estaba en verde se ayudaban... el estudiante que activó ese criterio de logro y el que no; eso para hacer comparaciones entre ellos fue muy bueno... “Yo lo comprendí de esta manera y mi compañero de ésta”. Entonces, entre ellos ese tipo de discusión y ese tipo de reflexiones y la comunicación matemática que se activó en ellos fue muy buena.

Profesor 1. Positiva, porque al encontrar varios caminos alternativos se daban cuenta de que no sólo lo podían resolver de la manera en la que lo habían hecho, y empezaban a indagar y a explorar otras formas en que lo habrían podido hacer, y si encontraban a otro que lo había hecho: “ah sí, sí se podía”.

Profesor 4. Al final recogíamos las hojas y hacíamos el análisis respectivo respecto de los criterios de logro. Qué se activó, qué no se activó, quiénes van bien, quiénes van regular. Y como siempre hacíamos la distribución por parejas. Entonces mirábamos qué estudiante podía tener mayor y cuál menor para juntarlos

y que así pudieran, en la próxima tarea, adquirir ese criterio de logro.

Por otra parte, los profesores amplían su visión de los estudiantes al pasar, de considerarlos como “malos y buenos” o “que saben o no saben matemáticas”, a fijar su atención en los procesos cognitivos particulares que están llevando a cabo y en cómo pueden apoyarlos; la percepción se afina y matiza incluso en cuestiones actitudinales —como la inseguridad en lo que se está haciendo— que pueden tener importancia a medio-largo plazo. Las afirmaciones que siguen recogen estas ideas:

Profesor 4. Uno tiene un lenguaje como muy elevado y dice: “No, es que estos alumnos no hacen; no, es que estos alumnos no entienden”. Y el “no sé”. En matemáticas es muy frecuente escucharlo en clase: “no entiendo, no sé”. Y el poder decir: “no entendí porque..., porque no pude realizar la resta de segmentos”. Y entonces ahí utilizar la ayuda en cuanto al error, y poder avanzar, para ellos es bueno. Y también como docente ver, bueno qué error es más común para los estudiantes y decirles: “hay estas ayudas”, y poderles abrir ese panorama, y no quedarse con la idea y con el cliché de que los estudiantes son malos en matemáticas; sino que es el uso del lenguaje y la comprensión y, a veces, nosotros, como ellos, no nos hacemos entender, o uno entiende una cosa y ellos entienden otra, y poder unificar es algo muy bueno.

Profesor 1. Porque cuando uno le coloca a un muchacho una evaluación, muchas veces uno se guía por el resultado. Porque muchas veces usted puede ver una evaluación, y la ve todo bien y uno dice: “Este alumno tuvo todo bien, entonces entendió muy bien el tema”. Esa es la percepción que uno se lleva, pero cuando ve los semáforos, entonces uno se entera que tiene muchas cosas en amarillo, o cosas en rojo. Entonces uno dice: “Sí, pero tuvo bastante dificultad en esto, pero la evaluación no refleja eso... Que le quedó bien, pero él no tenía la percep-

ción, o no se sentía tan cómodo realizando esa actividad como uno podría llegar a creer”.

Todo lo anterior provoca un cambio drástico de la concepción de la evaluación en el aula. Por una parte, la autoevaluación es llevada a cabo con honestidad por los estudiantes cuando comprenden su utilidad y propósito. En general, los profesores informan que muchos estudiantes pasan de adoptar estrategias de acción que minimizan los esfuerzos necesarios para conseguir un provecho máximo (Perrenoud, 1998), a tomar conciencia de la función autorreguladora de la evaluación y de correulación con los compañeros (Sanmartí, 2007). De este modo, los profesores y los estudiantes llegan a conceptualizar la evaluación más como un proceso dialógico que como una transmisión de información unidireccional. Así, las clases se convierten en espacios para hablar y actuar, en las que el aprendizaje depende de los significados que los propios estudiantes construyen en sus relaciones con otros. Los profesores entrevistados ponen esto de manifiesto en los siguientes párrafos:

Profesor 1. Es muy importante tener en cuenta que ellos siempre que les colocan autoevaluación, ellos tienden a colocarse buena nota... porque “es mi oportunidad para poder pasar la materia si yo voy regular”. O también está el caso opuesto, el estudiante que piensa: “siempre me va mal y entonces siempre me coloco rojo porque es que yo no entiendo nada”. Pero entonces llamábamos a los muchachos: “pero es que tú hiciste esto; entonces ahí no sería rojo, sino amarillo o verde”. Entonces él dice: “¡ah sí, pero es que yo entendí tal cosa!”. Entonces sí sirve para que estos muchachos vayan afianzando su motivación frente a las actividades, porque son conscientes de lo que están haciendo.

Profesor 2. Fue una excelente herramienta para los estudiantes porque ellos comprenden qué es lo que están haciendo, qué es lo

que están logrando con la tarea, cuáles son los avances. Por ejemplo, había estudiantes que se evaluaban en rojo y yo dialogaba con ellos y les hacía ver lo que sí habían hecho... Después ya ellos tenían la claridad y lo importante era leer con ellos el criterio de logro, eso fue lo importante, y recordar en la tarea qué fue lo que utilizamos conscientemente, de verdad... Si no lo logran, pues fantástico, díganlo y miremos cómo pueden hacerlo y si tenemos que hacer otras cosas.

Profesor 4. Y ellos entre ellos se ayudaban. Entonces la retroalimentación de uno con otro hizo que el semáforo ya no fuera algo repetitivo, algo de costumbre que me toca llenar porque sí, porque es el requisito de la profesora... Eso ayudó a que ellos se dieran cuenta de que el trabajo que estaban haciendo era a conciencia.

Profesor 5. Para mí fue un cambio drástico con ellos. Un cambio en la mentalidad, como que estoy haciendo algo mal, pero me está sirviendo para progresar... Un cambio de percepción para evaluarse, que es para mejorar, no para calificar.

Por otra parte, los profesores ganan visibilidad de las vicisitudes y dificultades por las que pasan sus estudiantes en el proceso de aprendizaje, y ello les mueve a actuar en consecuencia, como se aprecia a continuación:

Profesor 3. Te da un panorama general de qué está pasando y qué están sintiendo los alumnos; no te sesga la información porque no hay una nota. Entonces, eso hace que sea libre para ellos, y eso me enriquece a mí mi práctica, porque yo sí siento que hay que hacer reflexiones sobre lo que uno hace. Y si un grupo tiene una buena cantidad de estudiantes con rojo, uno tiene que decir: aquí pasa algo y paro, y miro. Cuando me dan muchos amarillos, yo puedo tener dos opciones: o parar y replantear, o pasar a la siguiente, porque van encadenadas. Y

si era mucho amarillo y no funcionó la cosa, pues vas a tener muchos rojos; pero si había mucho amarillo y la situación se fue superando, entonces vas a tener verdes.

Profesor 2. Uno siempre piensa que la evaluación es un número, y pues claro que los semáforos se traducen en un número, pero esto es más pedagógico para uno: esto que está en rojo tengo que cambiarlo, tengo que prestarle atención... Yo, como profesora, estaba más pendiente de los que estaban en rojo para ver dónde estaban las dificultades, para poder apoyarles más.

Profesor 1. Muchas veces uno evalúa a los estudiantes con relación a lo que uno piensa, siente y cree que se está desarrollando... Pero esto me sirve para identificar en dónde son las fallas puntuales que el muchacho tiene porque, a veces, cuando se tiene mucho trabajo, usted no puede puntualizar exactamente en qué es que el muchacho está fallando... y eso no puede verse en lo que entregan por escrito.

Todo lo expuesto repercute en la mejora del clima de clase, a nivel afectivo y social. La estrategia de evaluación se convierte en una manera de decir “me preocupa tu aprendizaje”, al recabar e intercambiar información sobre los resultados cognitivos y emocionales de la labor de enseñanza. La evaluación puede reforzar, así, la conexión entre el logro académico y la actitud, sostenida por la investigación (Clarke y Hollingsworth, 2002). Las siguientes afirmaciones dan idea de ello:

Profesor 2. Ellos estaban entusiasmados: “bueno, profe, ya vamos a llenar el semáforo, con sus colores”, y decían “esto no resultó, esto sí resultó”. Es algo muy motivante porque es algo diferente que se hace en el aula de matemáticas.

Profesor 5. Yo sentí que ellos se sentían como más tenidos en cuenta, como que su

participación, lo que pensaban y todo eso era importante, y eso fue un cambio muy bonito...

Como contrapartida, la estrategia propuesta supone una considerable carga de trabajo para los profesores, y las percepciones ante ello son ambivalentes: por una parte, piensan en modos de “aligerarla”, pero por otra piensan en la conveniencia de incluir aspectos afectivos y sociales, como sugieren las siguientes expresiones:

Profesor 2. Mucho trabajo, demasiado trabajo. Por la dinámica, porque a veces yo tenía las clases seguidas lunes y martes; y entonces hacer todo ese proceso de corregir, revisar los semáforos, el mirar qué fue lo que pasó...

Profesor 1. Complejo, en la práctica diaria, cuando se tiene que dar cuatro clases en el día, en cada tema, “cranearse” todo el mapa con todas las palabritas... Por tiempo y por practicidad, sería al final de cada objetivo o de cada tema, pero también sería interesante hacer como unos cortes durante el desarrollo de la actividad para que el ejercicio fuera constructivo y productivo; porque si no, quedaría simplemente como un dato para la estadística.

Profesor 3. De pronto es un poquito largo para mirar en algunos grupos, porque tú sabes que son grupos de 40 o 45, y ahí tú tienes mucha información.

Profesor 6. Quitarle, creo que no habría que quitarle. Sí habría que colocarle cosas... que cada estudiante pudiera registrar en algún espacio qué sentían.

Profesor 4. Justifican y argumentan, y ello les permite hacer una valoración a nivel cognitivo, y lo que yo digo es que debería ser también afectivo; por ejemplo, el no lograrlo me desmotivó, los compañeros me colaboraron a adquirir ese conocimiento, o fue la profesora...

eso sí sería bueno porque la parte social influye para el conocimiento matemático.

CONCLUSIÓN

En el último Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME-13), celebrado en Hamburgo en 2016, el grupo de trabajo “Evaluación de clase para el aprendizaje de las matemáticas” identificó siete temáticas de interés, cuatro de las cuales están directamente relacionadas con el estudio que presentamos: a) la implementación de prácticas de clase que reflejen el pensamiento actual sobre la evaluación para el aprendizaje en matemáticas; b) el desarrollo del conocimiento profesional del profesor relacionado con la evaluación para el aprendizaje en matemáticas; c) la implementación de prácticas en la formación de profesores y en su desarrollo profesional en esta línea; y d) el desarrollo de prácticas de evaluación que apoyen la equidad o promuevan el acceso al aprendizaje de las matemáticas (Thompson, *et al.*, 2018). El número relativamente pequeño de contribuciones al grupo de trabajo puede ser indicativo de la brecha que queda por recorrer entre los planteamientos teóricos y su puesta en práctica, en particular, en el área de la educación matemática.

En la línea de trabajos más cercanos al nuestro, Straumberger (2018) trata sobre el uso de “hojas de autodiagnóstico” en tareas prototípicas de matemáticas y constata la falta de estudios en nuestra disciplina que examinen el efecto de este instrumento. Su trabajo está enfocado a analizar el grado de coincidencia de la autoevaluación del estudiante con la del profesor, y cómo éste se incrementa con el uso de las mencionadas hojas de autodiagnóstico. Además de este tipo de resultados, interesantes y más o menos objetivables, López-Pastor y Sicilia-Camacho (2017) reclaman la inclusión en los análisis de los procesos sociales, las experiencias subjetivas y los significados atribuidos por los participantes en los contextos en que desarrollan las prácticas de evaluación formativa.

Para atender a esta demanda, en este estudio utilizamos información proveniente de la experiencia de una cohorte de profesores de un programa de formación permanente de profesorado de matemáticas de secundaria. La estrategia de compartir metas de aprendizaje con el alumnado a través de un sistema de semáforos fue implementada por seis profesores en sus aulas. Estos profesores, pertenecientes a grupos de trabajo del programa de formación, informaron de su experiencia y sus percepciones al respecto mediante entrevistas. Encontramos, entre otros resultados, que la estrategia promueve la comunicación entre estudiantes, y entre profesor y estudiantes, alrededor del aprendizaje; motiva e incluye a los estudiantes en ese proceso; y permite a los profesores mejorar su instrucción sobre la marcha. En este sentido, investigadores como Pai (2018) han constatado la dificultad de capturar los procesos que implican la evaluación “en el momento”, así como el interés por futuros estudios que indaguen explícitamente sobre la mejora de la consciencia profesional que promueven dichos procesos. En este trabajo se pone de manifiesto cómo una estrategia concreta de evaluación es susceptible de desencadenar en los profesores numerosos procesos de toma de conciencia sobre la comprensión y las actitudes de sus estudiantes; también muestra las posibilidades de los docentes de influir en estos aspectos en múltiples instantes del proceso formativo, con base en información directamente relacionada con la percepción que los discentes tienen de su progreso.

El único problema relevante que se encontró en este trabajo, en relación con aquéllos que otros estudios sobre evaluación formativa han planteado (falta de experiencia de los estudiantes con este tipo de procesos, dificultades iniciales por el contraste con sistemas previos de evaluación y percepción de excesiva carga de trabajo por parte de alumnado y profesorado), es el de la percepción de excesiva carga de trabajo para los profesores, puesto que los

desajustes iniciales referidos a las otras problemáticas se superaron de forma natural.

Entre las propuestas de los profesores, no aconsejamos compartir las metas de aprendizaje por objetivo o por tema, porque se perdería el carácter dialógico y la operatividad de articular la ayuda en el proceso concreto de instrucción. Una posible solución sería reducir la realimentación del profesor a tareas estratégicamente elegidas, en lugar de a todas las tareas de la secuencia, pero mantener la estrategia de semáforos en todas las tareas para aprovechar la interacción social que promueve entre los estudiantes. Los efectos de esta modificación podrían ser explorados en futuras puestas en práctica de la estrategia. Otra línea de exploración sería la utilización de la estrategia de semáforos asociada a la formulación de objetivos generales de un tema de matemáticas, o de otras materias, y objetivos específicos vinculados a tareas, sin necesidad de establecer grafos de aprendizaje.

Para finalizar, se abordan las cuatro categorías de dilemas que, según Suurtamm y Koch (2014), afrontan los profesores cuando se implican en la transformación de sus prácticas evaluativas: conceptuales, pedagógicas, culturales y políticos. Los dilemas conceptuales tienen que ver con la visión de la evaluación. Resalta el hecho de que la estrategia de compartir metas con el alumnado no fue considerada por los profesores de este estudio como una mera técnica, o como otra estrategia de evaluación para ser incorporada acríticamente. Al poner en práctica esta estrategia pedagógica, los profesores consideraron el proceso de evaluación formativa y compartida como parte integrante de un programa de formación en el que participaban con un alto grado de implicación, y que era coherente con el enfoque dado a la planificación de la instrucción, así como con la recogida de evidencias sobre los efectos de la puesta en práctica de dicha planificación. Esta conexión holística y sistematizada de la evaluación con el resto de elementos del programa de formación

responde a la demanda realizada por autores como Burton *et al.* (2018), que reclaman que el tratamiento de la evaluación formativa no se realice de forma aislada, sino que se integre específicamente con los demás elementos que componen los marcos de los programas de formación de profesorado.

Los dilemas pedagógicos emergen cuando los profesores se enfrentan a “saber cómo” proponer prácticas evaluativas que generen oportunidades de evaluación auténticas. Los dilemas culturales suelen ser los más difíciles de resolver y surgen cuando las nuevas prácticas evaluativas desafían a lo culturalmente establecido en la clase, en la escuela y en la cultura general. Por último, los dilemas políticos aparecen cuando los profesores tienen que lidiar con políticas de evaluación a escala institucional, provincial o nacional. En nuestro caso, el estudio se llevó a cabo en el contexto colombiano, en el que se fomentan ideas como la autoevaluación y la coevaluación, tanto a nivel de política educativa (MEN, 2009), como de las instituciones a las que pertenecen los profesores implicados. La implementación de la estrategia para compartir metas,

en lugar de suponer un dilema, ha incidido positivamente en los frutos obtenidos y en la autenticidad y la honestidad de los estudiantes a la hora de cumplir los requerimientos en materia de evaluación.

Como limitaciones de este estudio, cabe señalar, en primer lugar, que los resultados han sido obtenidos con base en datos declarativos, que sería bueno completar con datos observacionales. También se ha de tener en cuenta que los profesores que implementaron la estrategia se hallaban inmersos en un plan intensivo de formación, conforme al cual dedicaban dos años al diseño, puesta en práctica y evaluación de una sola unidad didáctica. Ello, sumado al hecho de que se trabajara en equipo, supone un grado de compromiso y un nivel de esfuerzo que no es el habitual en la práctica cotidiana. Por estas razones, no se pretende dar a los resultados ningún grado de generalidad, sino presentarlos como pruebas de existencia (Schoenfeld, 2000) de los efectos positivos en aulas reales de matemáticas de una estrategia fundamentada de evaluación formativa y compartida.

REFERENCIAS

- BURTON, Megan, Edward A. Silver, Valerie L. Mills, Wanda Audric, Marilyn E. Strutchens y Marjorie Petit (2018), “Formative Assessment and Mathematics Teaching: Leveraging powerful linkages in the us context”, en Denise R. Thompson, Megan Burton, Analisa Cusi y David Wright (eds.), *Classroom Assessment in Mathematics. Perspectives from around the globe*, Hamburgo, Springer, pp. 193-205.
- CLARKE, David y Hilary Hollingsworth (2002), “Elaborating a Model of Teacher Professional Growth”, *Teaching and Teacher Education*, vol. 18, núm. 8, pp. 947-967.
- CORBIN, Juliet y Anselm Strauss (1990), “Grounded Theory Research: Procedures, canons, and evaluative criteria”, *Qualitative Sociology*, vol. 13, núm. 1, pp. 3-21.
- Decreto 1290. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media (2009), Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.
- DÍAZ, Rosemary, Camilo López, Sergio Montes, Diana Rodríguez y María Fernanda Mora (2017), “Probabilidad condicional”, en Pedro Gómez (ed.), *Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 3*, Bogotá, Universidad de los Andes, pp. 1-57.
- GÓMEZ, Pedro y María José González (2013), “Diseño de planes de formación de profesores de matemáticas basados en el análisis didáctico”, en Luis Rico, José Luis Lupiañez y Marta Molina (eds.), *Análisis didáctico en educación matemática. Formación de profesores, innovación curricular y metodología de investigación*, Granada, Comares, pp. 121-139.
- GÓMEZ, Pedro, María José González e Isabel Romero (2014), “Caminos de aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas: objetivos, tareas y evaluación”, *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, vol. 18, núm. 3, pp. 319-338.

- GOOS, Marilyn, Joseph Kahne y Joel Westheimer (2004), "Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry. A Pedagogy of collective action and reflection: preparing teachers for collective school leadership", *Journal For Research in Mathematics Education*, vol. 35, núm. 4, pp. 258-292.
- HILL, Clifford. (s/f), "Assessment in the Service of Teaching and Learning". Princeton, The Gordon Commission on the Future of Assessment in Education.
- LÓPEZ-PASTOR, Victor y Alvaro Sicilia-Camacho (2017), "Formative and Shared Assessment in Higher Education. Lessons learned and challenges for the future", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 42, núm. 1, pp. 77-97.
- MAYRING, Philipp (2015), "Qualitative Content Analysis: Theoretical background and procedures", en Angelika Bikner-Ahsbals, Christine Knippling y Norma Presmeg (eds.), *Approaches to qualitative research in mathematics education. Examples of methodology and methods*, Dordrecht, Springer, pp. 365-380.
- PAI, Jimmygsh (2018), "Observations and Conversations as Assessment in Secondary Mathematics", en Denise R. Thompson, Megan Burton, Annalisa Cusi y David Wright (eds.), *Classroom Assessment in Mathematics. Perspectives from Around the Globe*, Hamburgo, Springer, pp. 25-44.
- PERRENOUD, Philippe (1998), "From Formative Evaluation to a Controlled Regulation of Learning Processes. Towards a wider conceptual field", *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, vol. 5, núm. 1, pp. 85-102.
- RUST, Chris, Margaret Price y Berry O'Donovan (2003), "Improving Students' Learning by Developing their Understanding of Assessment Criteria and Processes", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 28, núm. 2, pp. 147-164.
- SANMARTÍ, Neus (2007), *10 ideas clave. Evaluar para aprender*, Madrid, Graó.
- SCHOENFELD, Alan H. (2000), "Purposes and Methods of Research in Mathematics Education", *Notices of the American Mathematical Society*, vol. 47, núm. 3, pp. 641-649.
- SCHOENFELD, Alan H. (2015), "Summative and Formative Assessments in Mathematics Supporting the Goals of the Common Core Standards", *Theory Into Practice*, vol. 54, núm. 3, pp. 183-194.
- SCRIVEN, Michael (1967), "The Methodology of Evaluation", en Ralph W. Tyler, Robert M. Gagné y Michael Scriven (eds.), *Perspectives of Curriculum Evaluation*, Chicago, Rand McNally & Co, pp. 39-83.
- SHEPARD, Lorrie A. (2006), "La evaluación en el aula", México, INEE.
- STRAUMBERGER, Waldemar (2018), "Using Self-Assessment for Individual Practice in Math Classes", en Denise R. Thompson, Megan Burton, Annalisa Cusi y David Wright (eds.), *Classroom Assessment in Mathematics. Perspectives from around the globe*, Hamburgo, Springer, pp. 45-60.
- SUURTAMM, Christine y Martha J. Koch (2014), "Navigating Dilemmas in Transforming Assessment Practices: Experiences of mathematics teachers in Ontario, Canada", *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, vol. 26, núm. 3, pp. 263-287.
- THOMPSON, Denise R., Megan Burton, Annalisa Cusi y David Wright (eds.) (2018), *Classroom Assessment in Mathematics. Perspectives from around the globe*, Hamburgo, Springer.