



## Las pruebas escritas que se proponen para evaluar matemáticas en secundaria actualmente<sup>1</sup>

Janeth A. **Cárdenas** Lizarazo  
Universidad de Extremadura  
España  
[jacardenasl@unex.es](mailto:jacardenasl@unex.es)

Lorenzo J. **Blanco** Nieto  
Universidad de Extremadura  
España  
[lblanco@unex.es](mailto:lblanco@unex.es)

Ana **Caballero** Carrasco  
Universidad de Extremadura  
España  
[acabcar@unex.es](mailto:acabcar@unex.es)

### Resumen

La evaluación en matemáticas es uno de los aspectos menos investigados dentro de nuestro ámbito, la matemática educativa, a pesar de que diversos autores consideran que difícilmente se avanzará hacia una enseñanza más eficaz si no se modifican los hábitos de evaluación (Goñi, 2008).

En este documento presentamos, de manera cuantitativa, los resultados obtenidos del análisis de contenido hecho a los exámenes de matemáticas empleados a nivel de secundaria en los colegios públicos de Bogotá. El análisis de contenido lo realizamos

---

<sup>1</sup> **Agradecimientos:** Este trabajo se inserta en la investigación desarrollada al amparo del Proyecto de Investigación Nacional “Resolución de Problemas de Matemáticas en la formación inicial del profesorado de primaria y secundaria: Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención cognitiva y emocional” proyecto I+D+i (EDU2010-18350), aprobado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

A la profesora Ana Remesal Ortiz, de la Universidad de Barcelona, por compartir su experiencia y conocimiento para realizar el análisis de los instrumentos de evaluación.

a través de una ficha de elaboración propia con el objetivo de identificar las características que presentan las tareas de evaluación propuestas en el aula de clase. Encontramos que la evaluación en matemáticas se sigue desarrollando dentro de esquemas muy tradicionales, dejando al descubierto la necesidad de incorporar en la formación inicial y permanente del profesorado acciones que viabilicen la evaluación según las propuestas actuales a nivel curricular.

*Palabras clave:* evaluación, pruebas escritas, examen, resolución de problemas, matemáticas.

La evaluación en matemáticas como parte integrada en el proceso de enseñanza y aprendizaje (E/A) es uno de los problemas profesionales que más duda e incertidumbre genera en los docentes. En los currículos se sugieren criterios e instrumentos de evaluación adaptados a los objetivos, contenidos y metodologías específicos de cada materia y a los nuevos recursos educativos.

Autores como Acevedo, Pérez, Montañez, Huertas, y Vega (2005) señalan que los profesores, a través de la evaluación, dotan de importancia al contenido matemático, resaltando los elementos que el profesor considera importantes. Álvarez y Blanco (2014) mencionan que el profesor realiza un mayor énfasis en el contenido que evalúa en el aula, con el fin de obtener mejores resultados en las pruebas. Así, los profesores, consciente o inconscientemente, seleccionan los criterios e instrumentos de evaluación que les permitirían identificar los resultados del proceso de E/A y el conocimiento de los alumnos sobre el contenido que se está evaluando (Cárdenas, Blanco, Gómez, & Guerrero, 2012).

A su vez, la evaluación incide en el aprendizaje de los estudiantes, ya que éstos centrarán sus esfuerzos en los contenidos que consideran que van a ser evaluados, al objeto de aprobar la asignatura (Harlen, 2012).

Por otra parte, el adquirir un concepto matemático requiere asociar a una palabra ciertos significados en relación a las imágenes y representaciones externas e internas, propiedades y procedimientos, ejemplos, experiencias desarrolladas asociadas al concepto y su relación con otros conceptos (Blanco & Contreras, 2012). Esto hace que no todos los contenidos desarrollados en el currículo sean del mismo tipo, lo cual se debiera tener en cuenta en la evaluación. Además, queremos recordar que la evaluación del conocimiento matemático debiera incluir la valoración de las múltiples dimensiones que conforman la evaluación de las actitudes de los estudiantes, como lo indica Cárdenas, Blanco, Gómez del Amo y Álvarez (2013).

### **Los profesores y la evaluación en Matemáticas**

Los profesores en general presentan un conocimiento sobre evaluación influenciado por opiniones y experiencias personales, y es poco estructurado (Gil, Rico, & Fernández, 2002). Ello puede justificar las dificultades que presentan los profesores al hablar y manifestar sus concepciones sobre evaluación, además de indicar que ella está marcada por la subjetividad (Santos, 2003).

Consideramos que, a pesar de que se han generado ciertos cambios en las propuestas curriculares, se sigue evaluando de forma muy tradicional, desvinculando la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje (Cárdenas, et al., 2012; Castro, Martínez, & Figueroa, 2009). Además, según afirma Cáceres (2010), no parece posible un progreso en la docencia si no hay un

profundo cambio en la idea y desarrollo de la evaluación.

Diferentes investigaciones constatan como el examen escrito es un instrumento de evaluación que predomina en el aula (Godoy, 2013; Rochera, Colomina y Barberá, 2001) y que los profesores consideran más objetivo, más seguro, riguroso y fiable (Rochera et al., 2001). A dicho instrumento le atribuyen un peso significativo en la evaluación, aún reconociendo que es un instrumento reductor que no cubre algunos aspectos de la educación matemática, y buscan emplear otros instrumentos que les permita evaluar distintos objetivos del currículo (Cárdenas, 2014; Graça, 1995).

En el año 2000 el grupo de C. Coll en Barcelona realiza una investigación sobre las características de las pruebas escritas en matemáticas a nivel de primaria y secundaria. En los diversos resultados se encuentra que a través de estas pruebas se evaluaban mayoritariamente contenidos procedimentales de bajo nivel cognitivo, en los que su resolución implica la identificación y/o aplicación directa de algún algoritmo o técnica, y actividades que se resuelven mediante algún tipo de interpretación y traducción entre lenguajes y formas de representación. Además describen que el soporte empleado en las tareas era, mayoritariamente, verbal-numérico o exclusivamente numérico y cuya respuesta requería un soporte exclusivamente numérico.

Investigaciones más recientes sobre las pruebas escritas en secundaria, como las de Álvarez y Blanco (2014) y Godoy (2013), revelan resultados similares, aunque en ellos se analizan las pruebas empleadas por los profesores al evaluar álgebra y geometría respectivamente.

### **Problema de Investigación, población de estudio y objetivo**

Estos antecedentes justifican analizar las pruebas escritas que se desarrollan actualmente en matemáticas, en diferentes lugares, para determinar su validez desde la complejidad de los conocimientos que se exigen en el currículo. Por nuestra parte damos cuenta de las pruebas escritas que se desarrollan en secundaria en algunos colegios públicos de Bogotá (Colombia).

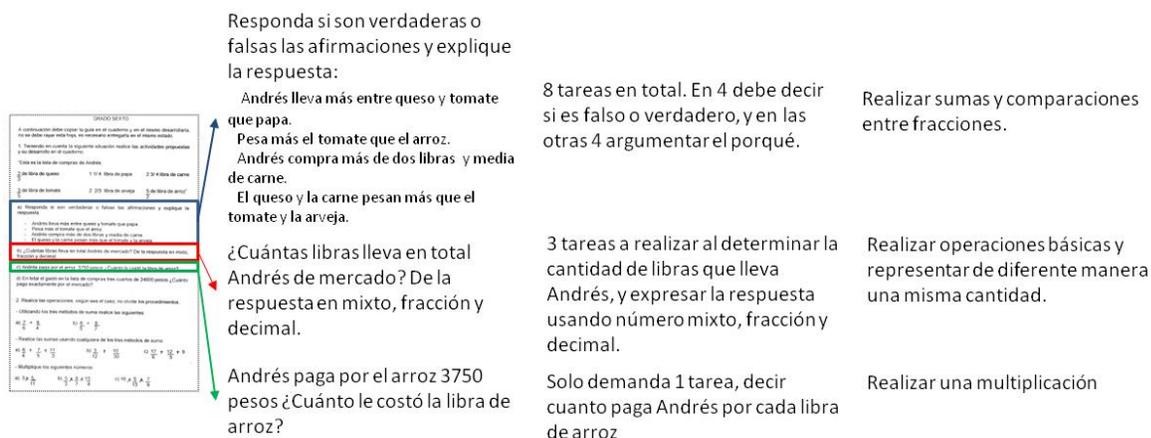
Hemos analizado 124 instrumentos: 78 exámenes, 30 talleres, 7 recuperaciones, 5 guías de trabajo, y 4 Olimpiadas matemáticas. Los instrumentos de evaluación se tienen a disponibilidad gracias a 87 de los 211 docentes de matemáticas, de secundaria y bachillerato, que participan en la investigación que hemos desarrollado de manera más amplia.

Estos docentes facilitaron dichas pruebas escritas al solicitarles instrumentos de evaluación que utilizaban para ‘recoger información de los conocimientos de los alumnos sobre algún contenido matemático que implique la resolución de problemas al objeto de su evaluación’. Nuestro objetivo en este documento es, describir y verificar los cambios que se visualizan en los instrumentos de evaluación que se emplean actualmente para evaluar matemáticas en los cursos de secundaria. Para ello, referimos en este documento a la estructura de las pruebas escritas, en cuanto al número de tareas propuestas, contexto y soporte comunicativo empleado; al igual que el tipo de tareas propuestas y su nivel de exigencia cognitiva, con el fin de verificar el estado de las pruebas escritas empleadas en las aulas de clase y comparar los resultados en busca de visualizar si hay cambios con los resultados obtenidos en otras investigaciones.

### **Metodología: ficha para el análisis de contenido y procedimiento seguido**

Las actividades de evaluación se desarrollan a partir de un enunciado del que se derivan una o varias tareas y sobre las que el estudiante debe dar alguna respuesta (Figura 1). De este modo, asumimos la misma diferenciación que hace Rochera et al. (2001) entre enunciado y tarea.

A modo de ejemplo, podemos observar que del enunciado “¿Cuántas libras lleva en total Andrés de mercado? Dé la respuesta en mixto, fracción y decimal”, se exigen 3 tareas para el estudiante: encontrar la respuesta ya sea en número mixto, en fracción y en decimal, y luego, hacer las dos



Instrumento de evaluación	Enunciados	Tareas	Acciones de los estudiantes
			conversiones correspondientes.

Figura 1. Esquema de una prueba de evaluación.

En cada instrumento de evaluación realizamos el correspondiente análisis, teniendo en cuenta la ficha construida a partir de la propuesta de Rochera et al., y Remesal, (2006). En la Tabla 1 presentamos 7 de las categorías empleadas, las cuales se dividen en subcategorías que constituyen el soporte fundamental del análisis.

Tabla 1.

Categorías para el análisis de las actividades de evaluación.

1	Número de enunciados y tareas
2	Relaciones entre las tareas que conforman la prueba
3	Soporte comunicativo utilizado e implicado
4	Contexto de las tareas
5	Tipo de actividad propuesta
6	Exigencia cognitiva en la tarea
7	Otras demandas

En las relaciones entre las tareas que forman la prueba establecemos la conexión o desconexión formal entre los enunciados y las tareas, anotando si son tareas dependientes o independientes en relación a los contenidos o procedimientos a utilizar. Identificamos los soportes comunicativos empleados al enunciar las tareas (verbal, numérico, tabla, imagen, gráfico o recurso manipulativo, o la combinación entre ellas), así como el soporte comunicativo requerido a los estudiantes para abordar la tarea. También identificamos el contexto en el que se inscribe la tarea (real, realístico, ficticio o intramatemático).

Diferenciamos los tipos de contenidos evaluados (conceptuales, procedimentales y metacognitivos), y en ellos analizamos la exigencia cognitiva en las tareas (baja, media o alta). Finalmente, visualizamos si existen demandas adicionales que se hagan de manera explícita a los

estudiantes (sobre el proceso de resolución, una o más estrategias, una o varias soluciones, etc.).

### Resultados y discusión

El instrumento de evaluación que los docentes consideran más representativo para evaluar matemáticas es el examen final. Es importante resaltar que en él difícilmente se logran evidenciar procedimientos de solución, ya que el tipo de preguntas que contiene son de selección múltiple, y difícilmente se pide su justificación.

#### Cantidad y proporción de enunciados, tareas y problemas

Se obtuvieron 124 documentos de evaluación de los que 44 corresponden al tercer ciclo (6 y 7 de educación básica), 47 corresponden al cuarto ciclo (8 y 9 de educación básica) y 33 pertenecen al quinto ciclo (bachillerato) educativo. Del total de los documentos se obtuvieron 875 enunciados, diferenciados de actividades, y 2.483 tareas; lo que representaría 2,83 tareas por enunciado. En la Tabla 2 se puede observar que cada actividad de evaluación contiene un número diferente de enunciados.

Los exámenes, junto con las olimpiadas, son los instrumentos que menos cantidad de tareas demandan por enunciado y actividad. Los datos indican que la variación entre el número de tareas y enunciados no varía considerablemente dependiendo del ciclo educativo, ni el nivel escolar.

Tabla 2.

*Promedio de enunciados y tareas.*

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Examen</b>	<b>Guía</b>	<b>Olimpiadas</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Taller</b>	<b>Total general</b>
Actividades	78	5	4	7	30	124
Enunciados	613	22	35	42	163	875
Tareas	1179	140	54	184	926	2483
Tareas por actividad	15	28	13	26	31	20
Enunciados por actividad	8	4	8	6	5	7
Tareas por enunciado	2	6	1	4	6	3

#### Formato de presentación de las tareas. (Soporte comunicativo utilizado)

Los formatos empleados en la demanda de la tarea no son excluyentes, combinándose entre sí para dar mayor claridad al enunciado y a la tarea propuesta. El formato numérico es empleado en el 78% de las tareas y el verbal en un 83% siendo los menos utilizados las tablas (en un 19%), las gráficas (en un 17%) y las imágenes (en un 8%).

Remesal (2006) aportaba datos similares en su análisis de actividades de evaluación, al igual que Pino y Blanco (2008) en el análisis que realizan sobre las tareas de proporcionalidad propuestas en los libros de texto. El formato más empleado es equivalente al denominado verbal-numérico el cual Remesal (2006) justifica indicando que la mayoría de los profesores consideran que los problemas son ‘una tarea presentada con una consigna textual narrativa’. Esta idea se refleja en los resultados presentados en Blanco, Guerrero y Caballero (2013) sobre la concepción de problema que manifiestan los profesores en formación de Primaria. Mientras que en lo que respecta al uso de gráficas e imágenes estos autores coinciden en que es escasa, y a su vez, Pino y Blanco (2008) refieren al uso de las imágenes: como el elemento que dota de “vistosidad” el

libro de texto, lo cual se encuentra de igual manera en el examen (Cárdenas, 2014). Remesal (2006), Pino y Blanco (2009) y Godoy (2013) han puesto de manifiesto la abusiva utilización del lenguaje verbal-numérico en las actividades de texto escrito en detrimento de otras formas de representación como tablas, gráficas o imágenes.

### Contexto de los enunciados y de las tareas

El Contexto recreado en las tareas de las actividades de evaluación es en su mayoría intramatemático (70%) en todos los ciclos, y la diferencia porcentual es significativa al hacer referencia sobre los otros contextos. De esta forma, al contexto intramatemático le sigue el realístico (19%). Concuera este resultado con el trabajo realizado sobre exámenes de geometría por Godoy (2013), donde destaca el predominio de las actividades de tipo intramatemático.

Cabe considerar al respecto que el uso de contextos intramatemáticos limita la construcción del sentido y significado de las actividades y de los contenidos matemáticos, ya que las relaciones y conexiones que se establecen sólo se hace a nivel de la matemática en sí, generando una ruptura casi insoluble entre la matemática escolar y la matemática que se da en la vida cotidiana de los estudiantes, y su vinculación con otras disciplinas.

### Tipo de contenidos evaluados y nivel cognitivo

El análisis del contenido de las tareas propuestas nos muestra que un 18% evalúa contenidos conceptuales, un 81,8% se refiere a contenidos procedimentales, y sólo un 0,2% hace referencia a contenidos metacognitivos. Por tanto, hay un predominio de lo procedimental sobre lo conceptual.

#### Lo conceptual.

De las 423 tareas de evaluación referidas a aspectos conceptuales, las que tienen un alto nivel cognitivo son las menos usuales predominando las tareas que demandan un nivel cognitivo bajo. Estas requieren el recuerdo de información factual (31%), tal como se ejemplifica en la Figura 2, y la identificación y ejemplificación de conceptos (49%), ejemplificado en la Figura 3.

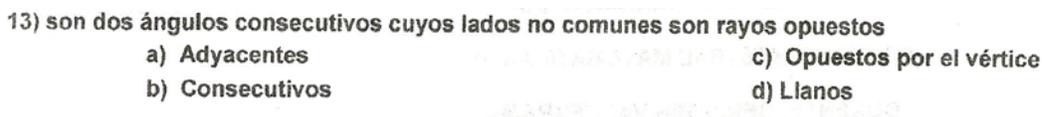


Figura 2. Tarea de nivel cognitivo bajo. Se limita al recuerdo de información factual.

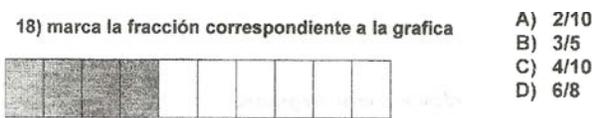


Figura 3. Tarea de nivel cognitivo bajo: ejemplificación.

El nivel cognitivo medio exige establecer relaciones entre conceptos. Éste es considerado en un 16% de las tareas y pueden resolverse a partir del recuerdo de información (Figura 4). En los grados 6 a 8, no alcanza al 1% las tareas que se proponen de este nivel cognitivo. Y en el grado 10 tienen una presencia del 2%.

2. ¿Cuál de las siguientes expresiones es correcta dado que  $a \leq b$ ?
- A.  $a - 4 \leq b - 4$   
 B.  $-a \leq -b$   
 C.  $a - 3 \leq b + 3$   
 D.  $a^2 \leq ab$

Figura 4. Tarea de nivel cognitivo medio: Establecer relaciones.

Tan solo un 5% de las tareas de evaluación son de un nivel cognitivo alto. Estas tareas invitan a explicar o modelar mediante una red integrada de conceptos un fenómeno (Figura 5).

- ➔ A 100° C (ebullición) las bacterias comienzan a morir y por debajo de 5° C (refrigeración) su crecimiento es más lento; a los 0° C (congelación) quedan en estado latente pero no mueren.
- ➔ Pese a todo, pueden crecer a una velocidad considerable en un rango de temperatura que se halla entre los 5° C y 65° C. A este rango de temperatura se lo conoce como zona de peligro. Fuera de este rango su capacidad reproductora se ve muy disminuida.

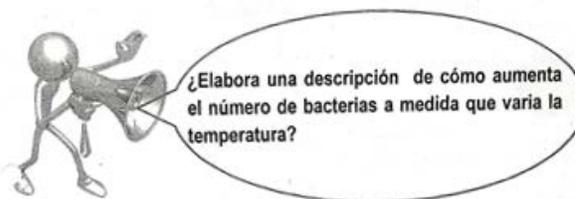


Figura 5. Tarea de nivel cognitivo alto: uso de una red integrada de conceptos para explicar un fenómeno.

La tarea reflejada en la Figura 5 parte de la preocupación que se genera en un concurso de fotografía, en él se identifica la problemática del mal manejo de las basuras. Se establece la necesidad de hacer una campaña de concientización, para lo que se pide realizar un estudio sobre las bacterias que aparecen en la descomposición de los residuos sólidos.

### Lo procedimental.

Hemos analizado 2.108 tareas que evalúan el nivel procedimental. En ellas predomina la aplicación directa de un algoritmo o técnica (37%) (Figura 6) y la interpretación o traducción entre lenguajes o formas de representación de (18%) (Figura 7). Estas tareas son de un nivel cognitivo bajo.

- Multiplique los siguientes números:

a)  $3 \times \frac{5}{11}$       b)  $\frac{5}{3} \times \frac{8}{7} \times \frac{10}{4}$

Figura 6. Tarea de nivel cognitivo bajo: aplicación directa de un algoritmo.

Al expresar en lenguaje algebraico la expresión "el doble de un número  $x$  disminuido en 20" se obtiene:

- A.  $2x - 20$       B.  $2x = -20$       C.  $4(x - 20)$       D.  $4x = 20$

Figura 7. Tarea de nivel cognitivo bajo: traducción entre lenguajes o formas de representación.

Las tareas que implican un nivel cognitivo medio, tratan sobre la identificación y aplicación de un algoritmo (33%) o de varios (8%) para completar la tarea solicitada. Las Figuras

8 y 9 ejemplifican, respectivamente, estas actividades.

2. Un faro emite dos señales, la primera cada 16 segundos y la segunda cada 45 segundos. ¿Cada cuántos segundos son emitidas simultáneamente?

*Figura 8.* Tarea de nivel cognitivo medio: identificación y aplicación del algoritmo.

6. Pedro Pérez gana \$850.000 mensuales y tiene los siguientes gastos: arriendo  $\frac{1}{6}$ , alimentación  $\frac{1}{4}$ , servicios  $\frac{1}{8}$  y transporte  $\frac{1}{12}$ . ¿Cuánto dinero le queda a Pedro después de los gastos?

A) 318.750

B) 250.250

C) 415.200

D) 166.780

*Figura 9.* Tarea de nivel cognitivo medio: identificación y aplicación encadenada de algoritmos.

Una tarea de alto nivel cognitivo, en lo procedimental, es la delimitación y concreción de la formulación de un problema y/o la utilización de estrategias o heurísticos para su resolución (Figura 10). Ello sólo se evalúa en un 4% de las tareas propuestas siendo la tarea menos considerada.

2. Una ardilla tiene su madriguera en un árbol y realiza los siguientes desplazamientos: baja 2m; sube 5m, baja 4m, nuevamente baja 3m y por último sube 4m. Para determinar el sitio del árbol en que se encuentra la ardilla al finalizar el recorrido, debemos:

A. Conocer la altura del árbol y la altura de la madriguera.

B. Realizar un gráfico de los desplazamientos que hizo la ardilla.

C. Hallar el número total de los metros que subió y bajó la ardilla.

D. Restarle a los metros que subió la ardilla los metros que esta bajó.

*Figura 10.* Tarea de nivel cognitivo alto: delimitación y concreción de la formulación de un problema.

### **Lo metacognitivo.**

Respecto de la demanda de metacognitiva hemos establecido dos categorías: la autoevaluación de capacidades, habilidades,...; y la autovaloración de los niveles de dificultad. Estas tareas son propuestas por un mismo profesor en 2 actividades de evaluación. En una de las tareas, el profesor pide a sus estudiantes que reconozcan ellos mismos si comprenden o no lo que se les está pidiendo y que identifiquen qué aspectos desconocen; luego indaga por el nivel de dificultad que consideran que tiene dicha tarea.

### **Demandas adicionales**

En las 2.483 tareas hemos encontrado tres tipos de demandas sobre las tareas que analizamos: justificar, dar más de una solución y emplear diferentes procedimientos. El justificar se presenta solamente en algunos de los exámenes finales, mientras que las otras dos demandas se encuentran en talleres y en contextos intramatemáticos.

La expresión 'justificar la respuesta' se encuentra en un 8,3% de las 2.483 tareas de evaluación (207 tareas). El emplear más de un proceso para su resolución, se encuentra en dos tareas de un mismo enunciado. En dicho enunciado se pide resolver 2 sumas de fracciones empleando los tres procedimientos trabajados en clase.

Y, el encontrar más de una solución o producto, se presenta en una sola tarea: dar la respuesta de una suma de fracciones en número mixto, fracción y decimal.

Estas dos tareas puede que se encuentren en contextos intramatemáticos, dado que su solicitud se hace en los Lineamientos curriculares al referir al pensamiento numérico (MEN, 1998), y no se proponen en otro tipo de contextos como se sugiere en la literatura.

### Conclusiones

La descripción y análisis de las tareas aportadas por los profesores nos lleva a considerar que los instrumentos de evaluación utilizados por los profesores siguen esquemas muy tradicionales, descritos en investigaciones anteriores a esta. La supremacía de los aspectos procedimentales sobre los conceptuales sigue siendo muy elevada, predominando las tareas de bajo nivel cognitivo.

El contexto mayoritario para las tareas sigue siendo el contexto intramatemático, con soporte verbal-numérico y el contenido que más se evalúa es de nivel bajo y medio. Parece oportuno recordar que estos resultados coinciden, en gran parte, con las descripciones realizadas en investigaciones que tienen más de veinte años.

Los exámenes escritos realizados de forma individual se asumen como instrumentos que representan de buena manera su evaluación. En ellos, no sólo se evalúa lo cognitivo, dejando de lado lo afectivo, sino que también es un examen que a la final no da cuenta de manera veraz sobre los conocimientos de los estudiantes. Esto sucede debido a que la respuesta es de selección múltiple y puede ser dada al azar, dado que no se requiere justificar las respuestas seleccionadas, llegando a priorizarse la respuesta correcta sobre el análisis realizado.

Todo lo anterior indica que los procedimientos de evaluación en matemática han evolucionado muy poco y nos sugieren la importancia de continuar con las investigaciones sobre diferentes aspectos de la evaluación en matemáticas. Sobre todo si queremos mejorar nuestra práctica profesional como profesores de matemáticas.

### Limitaciones y perspectivas

La investigación realizada sólo da cuenta de los instrumentos de evaluación que emplean los profesores al evaluar en matemáticas, siendo éstos de diferente naturaleza. Queda a consideración la posibilidad desarrollar investigaciones que hagan énfasis sobre un tipo de instrumento de evaluación y que permita profundizar sobre cuáles son los aspectos sobre los que se hace un mayor énfasis o se consideran de suma relevancia al asumir la evaluación desde una fase diagnóstica y pedagógica o certificativa.

### Referencias y bibliografía

- Acevedo, M., Pérez, M., Montañez, J., Huertas, C. y Vega, G. (2005). *Propuesta para la actualización teórica de las pruebas saber y de estado (2004-2005)*. Volumen 1. Recuperado en: [http://www.humanas.unal.edu.co/iedu/index.php/download\\_file/view/88/](http://www.humanas.unal.edu.co/iedu/index.php/download_file/view/88/)
- Álvarez, R. y Blanco, L.J. (2014). Sobre la evaluación en Matemáticas en secundaria. *Suma*, 76, 47-54.
- Blanco L. J. Contreras, L. C. (2012). Conceptualizando y ejemplificando el conocimiento matemático para la enseñanza. *Unión*, 30, 101-123.
- Blanco, L.J.; Guerrero, E. y Caballero, A. (2013) Cognition and Affect in Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. *The Mathematics Enthusiast*. 10(1-2), 335–364. Recuperado en: [http://www.math.umt.edu/tmme/vol10no1and2/13-Blanco-et%20al\\_pp335\\_364.pdf](http://www.math.umt.edu/tmme/vol10no1and2/13-Blanco-et%20al_pp335_364.pdf)

- Cáceres, M.J. (2010). *Las reflexiones que los maestros en formación incluyen en su portafolios sobre su aprendizaje didáctico matemático en el aula universitaria* (Tesis Doctoral inédita). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Cárdenas, J.A. (2014). *La evaluación de la Resolución de Problemas en Matemáticas: concepciones y prácticas de los profesores de secundaria* (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
- Cárdenas, J.A., Blanco, L.J, Gómez del Amo, R. y Álvarez (2013). Resolución de Problemas de Matemáticas y Evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa, N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática* (pp. 219-228). Bilbao: XVII SEIEM.
- Cárdenas, J.A., Blanco, L.J., Gómez, R. y Guerrero, E. (2012). Resolución de Problemas de Matemáticas y Evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A. y Cárdenas, J.A. *Las emociones en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*, 67–88. Grupo DEPROFE. Badajoz. <http://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/Capitulo04.pdf>
- Castro, Martínez, y Figueroa, (2009). *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del decreto 1290 del 16 de abril del 2009. Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media*. Colombia: MEN. Recuperado en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-213769\\_archivo\\_pdf\\_evaluacion.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-213769_archivo_pdf_evaluacion.pdf)
- Gil, F., Rico, L., y Fernández, A. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de Secundaria sobre evaluación en Matemáticas. *Revista de investigación educativa*, 20(1), 47-75.
- Godoy, L. (2013). *Evaluación en Matemáticas: Análisis de exámenes de Geometría en 3º de ESO*. (Trabajo Final de Máster inédito). Universidad de Extremadura, Badajoz.
- Goñi, J. (2008). La evaluación de las competencias determinará el currículo de matemáticas. En J. Goñi *3<sup>2</sup>-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática* (pp. 167-185). España: GRAO.
- Graça, M. M. (1995). *Avaliação da resolução de problemas: Contributo para o estudo das relações entre as concepções e as praticas pedagógicas dos professores* (tese de mestrado inedita). Universidad de Lisboa, Lisboa.
- Harlen, W. (2012). The role of assessment in developing motivation for learning. En J. Gardner (Ed.), *Assessment and Learning* (pp. 171-183). California: Sage.
- MEN, (1998). *Lineamientos curriculares para matemáticas. Serie lineamientos curriculares*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, Colombia.
- Pino, J. y Blanco, L.J. (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de Matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad. *Publicaciones*, 38, 63-88.
- Remesal, A. (2006). *La resolución de problemas en las prácticas de evaluación del área de matemáticas en la educación obligatoria: ideas de profesores y alumnos* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Rochera, M. J.; Colomina, R. y Barberá, E. (2001). Optimizar los aprendizajes de los alumnos a partir de los resultados de la evaluación en Matemáticas. *Investigación en la Escuela*, 45, 33-44.
- Santos, L. (2003). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundario. *Actas de XII SIEM*. Santarem