

¿Qué hacer con las pruebas que usted tiene?: Herramientas para la reflexión

ICFES

JANNETH CARVAJAL
PATRICIA PEDRAZA
YULY MARSELA VANEGAS

Los instrumentos de evaluación externa están ahora en manos de la comunidad educativa, específicamente las pruebas desarrolladas por el ICFES. Desde el año 2002 se llegó a concretar un proceso de divulgación que ha llevado a pasar de la reflexión en lo abstracto a la reflexión desde los ins-

trumentos mismos; sin duda este nuevo escenario cambia la perspectiva de trabajo. Por ello consideramos necesario profundizar en algunos elementos de la evaluación externa: las preguntas y su trasfondo evaluativo: disciplinar y cognitivo. Con este taller pretendemos, entonces construir colectivamente preguntas que corresponderían a la evaluación desde el *saber hacer con lo que se sabe*. En esta actividad se irán develando las conceptualizaciones y a su vez se hará un reconocimiento de la complejidad presente en la construcción de los instrumentos de evaluación que, esperamos, aporten a la cualificación de los procesos de evaluación de aula. De esta manera, consideramos sería el aporte desde la evaluación externa a los procesos de formación en la educación básica y media.

Instrumento de evaluación

<ul style="list-style-type: none"> • Los Lineamientos Curriculares para Matemáticas y los Indicadores de Logro Curriculares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servirán como guía sobre los tópicos y temáticas a abordar en cada grado y ciclo. Es necesario resaltar que de estos tópicos se abordaran aquellos que se consideren fundamentales para dar cuenta de las competencias en matemáticas, durante la formación básica y media. Los aspectos más específicos serán discutidos en el transcurso de las sesiones de inducción y de revisión.
<ul style="list-style-type: none"> • Formas de Preguntar Estas pruebas, por ser de cobertura nacional y de aplicación masiva, tienen ciertas especificidades que es necesario tener en cuenta para cumplir su propósito. Algunas de ellas son: 	<ul style="list-style-type: none"> • Partiendo del enfoque de resolución de problemas, se construyen situaciones matematizables, de las cuales surgen problemas específicos en cada tópico o área evaluada y con una intencionalidad desde los procesos cognitivos considerados. • Las situaciones y los problemas pueden ser expresados en forma afirmativa o interrogativa, pueden ser una gráfica, una tabla, una proposición, una descripción, etc. • Las opciones se construyen teniendo en cuenta su pertinencia, coherencia e intencionalidad con la situación inicial. Para cada problema se proponen cuatro opciones de respuesta entre las cuales está una opción válida para solucionarlo. Las demás opciones deben apuntar a identificar aspectos o elementos no válidos en relación con la resolución del problema planteado, tanto en sus aspectos conceptuales como procesuales y de solución. • Pertinencia, en cuanto al grado que se está evaluando, la población, los propósitos • Coherencia, en cuanto a que es una opción posible de obtener del contexto de la situación-problema, que surge «naturalmente» de ella. • Intencionalidad, en cuanto a que asegure que proporciona información sobre los aspectos evaluados • El lenguaje a utilizar en las preguntas debe ser lo más «universalizado» posible, ya que las pruebas son de cobertura nacional, que sin intentar desplazar algunos aspectos del contexto regional, dejen ver lo fundamental de la formación matemática escolar en la básica y la media. • Cada pregunta debe estar caracterizada desde lo conceptual y desde lo procesual (ejes conceptuales) y desde las acciones que configuran cada competencia, así como plantear para cada una la complejidad teórica que le subyace, es decir bajo la cual fue construida.

Referentes para la evaluación de competencias matemáticas. La caracterización de *las competencias matemáticas* se fundamenta en las matemáticas escolares, ya que éstas posibilitan los diferentes sentidos que son plausibles ante una situación problema matematizable. De esta manera el estudiante, al enfrentarse con situaciones que le exijan distintos tipos de razonamientos, usar conceptos, establecer relaciones, aplicar procedimientos y construir estrategias para validar, explicar o demostrar, está desarrollando su pensamiento matemático, propósito fundamental de la matemática escolar.

De acuerdo con lo anterior, en esta evaluación se propone indagar por el pensamiento matemático que han logrado construir los estudiantes, a través de la manifestación de sus competencias ligadas al hacer matemático escolar. Algunos de los supuestos de esta evaluación se centran en:

- La evaluación de las competencias, a partir de situaciones problema reconoce la importancia de la resolución de problemas en la construcción del conocimiento matemático escolar.
- La evaluación de competencias asume que las situaciones matematizables permiten evidenciar las distintas significaciones de los conceptos matemáticos.
- La evaluación de las competencias exige al estudiante enfrentarse a distintos tipos de problemas con diferentes opciones de solución, que tienen validez en la matemática escolar.
- La evaluación de competencias reconoce tanto aspectos procedimentales del conocimiento matemático como aspectos conceptuales, entendidos no solamente como definiciones, términos, notación aisladamente, sino como las conexiones, relaciones y elementos que configuran las estructuras conceptuales en su totalidad.

Desde esta perspectiva, para evaluar la competencia matemática de los estudiantes, se identifican ciertas acciones que permiten dar cuenta de las conceptualizaciones que han logrado, a partir de la modelación que hace de la situación. Estas acciones se refieren a la interpretación, la argumentación y la proposición en el contexto de la matemática escolar.

Estas acciones son puestas en juego en lo que se ha denominado ejes conceptuales, que responden y toman cuerpo a partir de lo que se ha conceptualizado como matemática escolar, enfatizando en los aspectos que se consideran fundamentales al momento de organizar el conocimiento matemático escolar e ilustrando la complejidad de las estructuras matemáticas pertinentes. La intención de definir ejes conceptuales y no ejes temáticos, es poder abordar los conceptos matemáticos desde distintas perspectivas y tener presentes para cada uno de ellos algunas características y relaciones intrínsecas que permitan construirlos significativamente en el contexto de la matemática escolar. Estos ejes son conteo, medición, variación y aleatoriedad. Tanto ejes conceptuales como acciones, configuran las dos dimensiones que se tienen en cuenta para evaluar la competencia matemática de los estudiantes y en la prueba las preguntas reflejan lo especificado, teniendo en cuenta que se proponen situaciones que permiten plantear problemas cuyo énfasis responde a un eje conceptual y a la vez tienen un matiz especial frente a alguna de las competencias evaluadas.

Caracterización de cada uno de los resultados de la prueba. Este puntaje da cuenta de la competencia matemática de un estudiante, atendiendo a los aspectos que se han trabajado en la prueba como son las acciones y los ejes conceptuales. Este puntaje está dado en tres categorías que expresan su competencia global en la prueba.

BAJO	Corresponde a un estudiante cuyas respuestas no permiten evidenciar de manera consistente su competencia matemática en aspectos básicos de la matemática escolar. Las situaciones que es capaz de abordar contienen elementos rutinarios que le exigen analizar información puntual, establecer estrategias directas que se caracterizan por tener una sola relación, operación o algoritmo para su resolución y en donde lo conceptual está caracterizado por construcciones nocionales.
MEDIO	Corresponde a un estudiante que es capaz de desenvolverse competentemente en ciertos contextos, pero no en otros; consiguiendo abordar algunos aspectos básicos de la matemática escolar. Las situaciones a las que se enfrenta contienen elementos no rutinarios que le exigen relacionar diferente información o condiciones para reorganizarla, así como el abordaje de diferentes formas de representación y su traducción, el establecimiento de estrategias en las cuales priman elementos más nocionales que conceptuales.
ALTO	Corresponde a un estudiante que ha desarrollado competencias matemáticas y es capaz de desenvolverse adecuadamente en diversos contextos que le posibilitan trabajar los elementos básicos de la matemática escolar. Las situaciones que pueden abordar los estudiantes en este grado de competencia matemática son no rutinarias, requieren relacionar y conectar mayor cantidad de información y/o condiciones, establecer estrategias, como la generalización y la inferencia, que involucran conceptualizaciones más formales.

Grupos de preguntas. Los grupos de preguntas se han conformado a partir de los ejes conceptuales. El propósito de esta agrupación es dar cuenta, de manera general, del desempeño relativo del estudiante en cada uno de los ejes propuestos, considerados como fundamentales en las matemáticas escolares. El desempeño en cada grupo es relativo al desempeño en los otros grupos de preguntas de la prueba. A través de estos grupos se pueden analizar las fortalezas o debilidades que se tengan frente al trabajo que requiera, por ejemplo, del uso del número, de la función, de la métrica, o del promedio; en cuál de ellos su desempeño es superior; en cuál o cuáles debe mejorar; etc.

Para su análisis, se caracterizan cada uno de los ejes o grupos propuestos

GRUPO 1 <i>Conteo</i>	Este eje refiere los diferentes sentidos en la construcción del concepto de número. Se consideran la conceptualización de diferentes sistemas numéricos, con las operaciones, relaciones, y propiedades que han permitido su caracterización y su complejización desde los naturales hasta los reales, a partir de la identificación y uso, utilizando formas de representación propias.
GRUPO 2 <i>Medición</i>	Los conceptos que configuran el eje son: medida, métrica, espacio y las relaciones que entre éstos se puedan generar a partir de las experiencias con la medida, las formas geométricas y las diferentes aplicaciones de la métrica. Se consideran el manejo que hace el estudiante de las formas, las mediciones asociadas a ellas, sus movimientos y las condiciones invariantes en ellas.
GRUPO 3 <i>Variación</i>	Este eje se configura alrededor del concepto de variable y los diferentes conceptos y relaciones en los que están involucradas. Se consideran elementos de análisis de la variable teniendo en cuenta su naturaleza, el tipo de regularidad que establece, sus posibilidades de modelación en diferentes contextos, el uso de la variable en las diferentes clases de funciones, el manejo y uso de diferentes formas de representación y su análisis.
GRUPO 4 <i>Aleatoriedad</i>	Este eje refiere el manejo de datos, el uso de descripciones y representaciones gráficas, el uso de conceptos relacionados con la descripción de datos: medidas de tendencia central (media, mediana, moda) Se consideran, además, los diferentes aspectos que caracterizan procesos de conteo como arreglos, permutaciones y combinaciones, y la interpretación y uso de probabilidades asociadas a eventos.

Caracterización por competencias. Cada una de las preguntas que conforman la prueba de matemáticas puede ser caracterizada desde las acciones que llevan a dar cuenta de la competencia del estudiante. Esta agrupación pretende dar información sobre el nivel de competencia, interpretativa, argumentativa o propositiva, que un estudiante ha demostrado a través de sus respuestas. De manera general, se han explicitado tres grados de competencia entre los cuales se moverá el estudiante.

COMPETENCIA INTERPRETATIVA

GRADO A	Los estudiantes que se ubican en este grado resuelven situaciones problema rutinarias que indagan por la observación de características de una gráfica, la identificación y el reconocimiento de eventos a partir de la información dada, la contrastación a partir de relaciones directas entre los diferentes datos o aspectos puntuales de la situación.
GRADO B	Los estudiantes que se ubican en este grado solucionan problemas no rutinarios que requieren interpretaciones, traducciones y/o identificación de simbología propia del lenguaje matemático para matematizar ¹ la situación.
GRADO C	Los estudiantes que se ubican en este nivel abordan situaciones problema no rutinarias que exigen interpretaciones que permiten modelar por medio de expresiones matemáticas la situación, para ello requieren distintas interpretaciones y re-interpretaciones de los datos, relaciones, expresiones, afirmaciones que se presentan en la situación de manera explícita o implícita.

COMPETENCIA ARGUMENTATIVA

GRADO A	Los estudiantes que se ubican en este nivel enfrentan con éxito situaciones que exigen argumentos fundamentados en casos particulares de la situación inicial; los argumentos refieren afirmaciones expuestas en la situación, que buscan ratificarse o contradecirse.
GRADO B	Los estudiantes que acceden a este nivel pueden abordar situaciones problema que impliquen el reconocimiento de estrategias, explicaciones y justificaciones - que pueden considerarse usuales - con las cuales puede ser modelada y explicada una situación. Estas justificaciones, explicaciones o estrategias permiten realizar una comprobación directa desde la información ofrecida en la situación
GRADO C	Los estudiantes que logran este nivel pueden abordar con éxito problemas que implican el establecimiento de condiciones de suficiencia y necesidad para elaborar argumentos; estos argumentos - no se consideran usuales - pueden ser justificaciones en lenguaje natural o en lenguaje matemático que ponen en juego distintos tipos de razonamientos, procedimientos y estrategias en donde se relacionan diversos conceptos.

¹Implica modelar situaciones en donde se utiliza la sintaxis y semántica propia de la matemática escolar, para dar sentido y significado a los conceptos matemáticos trabajados en la situación.

GRADO A	Los estudiantes que se ubican en este nivel pueden enfrentar con éxito situaciones en las que se exige proponer lo que sucedería en una situación dada si algunas de sus condiciones iniciales fueran modificadas de determinada manera.
GRADO B	Los estudiantes que acceden a este nivel de competencia pueden abordar situaciones problema que implican el reconocimiento de ciertas proyecciones ante una situación dada; estas proyecciones pueden ser encontradas a partir del descubrimiento o la creación de ciertas regularidades o generalizaciones; así mismo pueden exigir al estudiante, reconocer y predecir como deberían ser modificadas las condiciones de la situación inicial para poder garantizar que cierto hecho se produzca en el futuro.
GRADO C	Los estudiantes que logran este nivel de competencia propositiva pueden abordar situaciones problema que implican una reorganización de la situación para determinar las nuevas condiciones con las cuales se puede optimizar un procedimiento, un método o un resultado; estas situaciones pueden exigir también dar razones de por qué surgen esas nuevas condiciones.

Recomendaciones*

Con base en el aprendizaje adquirido a través del desarrollo de esta prueba que evalúa competencias en matemáticas, podemos hacer las siguientes sugerencias respecto a la construcción de situaciones problema:

- No hacer énfasis sólo en consultar un conocimiento o indagar por un resultado.
- No enfatizar en aspectos donde necesariamente se tenga que utilizar el recuerdo de un conocimiento.
- Los cuestionamientos hechos en las situaciones problema no deben exigir respuesta única, sino permitir la pluralidad en sus respuestas.
- Las respuestas deben ser descriptivas, de tal manera que permitan evidenciar las acciones y procesos realizados para dar solución a la situación planteada.
- Lo expresado en las opciones como respuesta, debe estar asociado, o ser acorde con la situación planteada y ser verosímil.
- Las opciones validas presentadas como respuesta, deben variar en su orden de complejidad.
- El orden de complejidad de las respuestas presentadas, no debe entenderse como la variación en la forma de presentar una misma respuesta, sino como diferentes soluciones con variado tipo de exigencia dentro de la disciplina y el contexto planteado.
- Las situaciones problema planteadas, deben estar acorde con los logros esperados de un alumno de undécimo grado en la matemática escolar.
- Los contextos planteados en las situaciones problema, deben ser explotados al máximo haciendo uso de diferentes preguntas que evalúen las distintas competencias.

- La identificación del tipo de pensamiento y/o sistema matemático en el que se ubique un determinado problema, depende del proceso matemático utilizado en la solución o verificación de la opción dada como respuesta válida.
- Las opciones planteadas como respuestas válidas, no deben depender de supuestos matemáticos o de supuestos del contexto planteado en la situación problema.
- El planteamiento de preguntas y opciones de respuesta, se facilita cuando el contexto planteado, en la situación problema, es rico en aspectos y relaciones matematizables, de la vida cotidiana, de la misma disciplina u otras ciencias.
- Las soluciones de las preguntas planteadas de un mismo contexto, pueden darse cada una a partir del uso de diferentes pensamientos y/o procesos matemáticos.

Si la situación problema evalúa la competencia interpretativa:

- Se debe indagar por acciones que permitan la comprensión de diversos significados en determinados contextos.
- Enfatizar en relaciones y confrontaciones que conlleven a aspectos significativos en el contexto planteado.
- La interpretación que se realiza puede ser por medio de la modelación, identificación o traducción de la información dada.

Si la situación problema evalúa la competencia argumentativa:

- Se exigen explicaciones coherentes en campos significativos.
- Se indaga por acciones que permitan dar razones o justificaciones.
- Se pregunta por las condiciones que deben tenerse en cuenta para que se cumpla la proposición dada.

*DOMÍNGUEZ Y OTROS "Evaluación de competencias en matemáticas a través de la resolución de problemas". Trabajo de grado. Especialización en Educación Matemática. Universidad Distrital. 1999

- Se pregunta por las razones o justificaciones de las conexiones de los hechos propuestos en la situación planteada.
- Las razones o justificaciones deben ser del hecho o suceso ocurrido y planteado en la situación.
- Las razones y justificaciones no deben ser reductadas desde lo puramente cotidiano.
- Las opciones válidas deben justificar el planteamiento de la solución o estrategia, desde aspectos relacionados y validados dentro de las matemáticas.

Si la situación problema evalúa competencia propositiva:

- Se pregunta por razones o justificaciones de una situación que se prevé.
- Se pregunta por razones no contenidas en el texto de la situación dada y que intenta dar solución al problema.
- Se indaga por situaciones donde se pone en juego la creatividad o se realizan transformaciones significativas en un determinado contexto
- Las respuestas permiten evidenciar la generación de hipótesis, deducciones y conjeturas posibles, en una situación planteada.
- Las preguntas y respuestas ponen en evidencia una forma de realizar un cálculo o dar una solución a una situación planteada.

Proceso de aprendizaje de lo aditivo numérico y estándares en Educación Básica

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

AMPARO FORERO SÁENZ

Resumen. Tradicionalmente la escuela aborda la enseñanza de lo aditivo-numérico sometiendo a los niños al entrenamiento para resolver problemas tipo, y presupone que cuando estos se enfrenten a la resolución de problemas novedosos lo clasifican en uno de los modelos conocidos y aplican el procedimiento aprendido. La preocupación central de la escuela en este campo es que los niños manejen rápidamente los algoritmos formales de la suma y de la resta para dar respuesta así a la demanda que culturalmente se le hace. Esta práctica de enseñanza presenta serias limitaciones en el aprendizaje y comprensión por parte de los niños. Sustentadas en una idea mecanicista del conocimiento ocurre un aprendizaje memorístico y repetitivo que prepara a los niños para aplicar lo aprendido a situaciones semejantes y que fácilmente olvidan; sin embargo cualquier cambio en un problema en el que estos tengan que enfrentarse a situaciones novedosas, o vincularlo a experiencias y situaciones de la vida real o de la ciencia, es decir hacer uso inteligente de los conceptos de lo aditivo, los aprendices no se encuentran preparados.

Los aportes de la psicología genética y del socio-constructivismo nos muestran otra forma de comprender como conoce el sujeto, que le hace preguntas y problematiza la anterior idea de aprendizaje y de enseñanza. Según estas perspectivas el sujeto selecciona y organiza la información del mundo, es un asignador de significados y de sentidos. Y esa construcción ocurre en contextos situacionales y esta mediada por los instrumentos simbólicos de la cultura. La enseñanza sería entonces diseñar experiencias y ambientes de aprendizaje que favorezcan aprendizajes significativos y constructivos que movilicen el pensamiento y el deseo de los niños y el maestro se convierte en el principal mediador de ese proceso.

En ese sentido, el aprendizaje de lo aditivo-numérico en los niños debe promover el pensamiento numérico. Desarrollar el pensamiento numérico implica que el sujeto coordine de manera simultánea las relaciones parte-todo. Para que esto ocurra ha de ser un aprendizaje comprensivo, estos es una aprendizaje que flexibilice el pensamiento del aprendiz de tal forma que lo haga capaz de actuar de manera creativa ante lo novedoso, de igual forma que el aprendizaje sea duradero y que reorganice sus esquemas de pensamiento.

Potenciar este aprendizaje requiere del maestro tener una comprensión sobre aspectos como:

- El sistema conceptual numérico. En este aspecto se trata de obtener una comprensión de lo aditivo-numérico desde lo disciplinar; es decir, so-