

ALGUNAS APORTACIONES A UN MODELO DE INTERPRETACIÓN DE RESPUESTAS DE ALUMNOS DE PRIMARIA A UN CUESTIONARIO DE TAREAS RELACIONADAS CON RAZÓN Y PROPORCIÓN

**Fernández, A.
Figueras, O.
Gómez B.
Margarit, J.**

RESUMEN

En este documento se describen las aportaciones a un modelo, utilizado en México, de interpretación y clasificación de las respuestas de alumnos de primaria a un cuestionario escrito de tareas de razón y proporción, diseñado para un estudio sobre la evolución conceptual de estas nociones y de otras que podrían considerarse precursoras de las mismas.

INTRODUCCIÓN

Razón y proporción son conceptos básicos del currículum de Matemáticas en la enseñanza obligatoria, sus aplicaciones son innumerables y se manifiestan en todos los sectores de la actividad humana, parecen sencillos pero presentan grandes dificultades para su enseñanza y aprendizaje. En los últimos años la investigación didáctica sobre estos temas se ha centrado en la enseñanza secundaria, especialmente en la etapa 12-14, por lo que poco se sabe sobre su problemática en la enseñanza primaria. En el período 1993-96 se realizan en México unos trabajos (ver Gómez, H., 1996, Jiménez de la Rosa, 1996 y Muñoz, 1996), que constituyen un primer acercamiento a la comprensión de la evolución de las ideas de alumnos de la escuela primaria acerca de las nociones de razón y proporción.

A partir de los estudios mexicanos se inicia en Valencia una investigación cuyo objetivo principal es el de analizar el desempeño de los estudiantes de enseñanza primaria, frente a tareas relacionadas con la razón y la proporción. Este estudio tiene la intención de encontrar evidencias que permitan sustentar o desechar la hipótesis en la que se supone que, aspectos tanto de la enseñanza española como de las formas de expresión favorecen un razonamiento de tipo multiplicativo en contraste con aquellas cuestiones correspondientes del ámbito mexicano que presumiblemente promueven el de tipo aditivo. Para ello se diseña en Valencia un cues-

tionario, como adaptación del utilizado en México, y se amplía el modelo de interpretación y clasificación usado en dichos estudios.

Para llevar a cabo este análisis se emplean los tres ejes considerados en el estudio comparativo del primer, segundo y tercer ciclos de la escuela primaria mexicana (Gómez, H., 1996), a saber: 1) Procesos comparativos en situaciones de variabilidad; 2) Conceptos simples relacionados con la proporcionalidad; 3) Relaciones complejas de proporcionalidad. Estos tres ejes corresponden a tipos de conocimientos y procesos asociados a los conceptos de razón y proporción que pueden considerarse como una jerarquía vinculada a etapas de complejidad gradual con referencia a contenidos matemáticos de los diseños curriculares de la educación primaria.

METODOLOGÍA

El cuestionario, configurado en tres modelos, graduados en complejidad, y uno para cada ciclo de la enseñanza primaria, se adaptó conservando la naturaleza de las tareas y adecuando los contextos y las variantes lingüísticas del español utilizado en México a los usos y formas de los estudiantes de primaria en la ciudad de Valencia. En algunos casos se presentan las mismas preguntas a los alumnos de los tres ciclos, en otros, se conserva el mismo tipo de estructura, sin embargo hay variaciones en cuanto al escenario, al orden de magnitud o tipo de los números en juego, a las relaciones entre las cantidades, o a las formas de expresión simbólica, y en otros, las tareas se presentan en un solo ciclo.

Para realizar el cuestionario, en el curso 1995-96 se seleccionó un grupo de cada uno de los cursos de enseñanza primaria del Colegio Público de Prácticas de Valencia. Una vez resuelto por todos los estudiantes de cada uno de los seis grupos de primaria elegidos, se procedió a la selección de una muestra representativa.

Para ello, los cuestionarios recogidos en la prueba se numeraron de acuerdo con el orden de entrega, y después, con el fin de utilizar una muestra equivalente a la mexicana, usando una tabla de números aleatorios tomada de SMP Advanced tables (1966, p. 49), se extrajo, para la interpretación y clasificación de respuestas, diez de éstos cuestionarios de cada grupo.

EL MODELO ORIGINAL DE INTERPRETACIÓN

El esquema original de interpretación fue elaborado en México para facilitar el análisis de las respuestas. Estas se agruparon de acuerdo a características comunes, desde un enfoque relacional, y a partir de la identificación de tendencias y patrones del desempeño de los alumnos, lo que condujo a un modelo de interpretación de la información en varias categorías descriptivas del comportamiento de los niños. Estas categorías dan cuenta de la percepción que tienen de las relaciones en juego entre los elementos de la información gráfica, verbal o pictórica de la tarea propuesta y de los aspectos en los que centran su atención para resolverla.

Cuatro categorías fueron caracterizadas para el esquema:

1. Percepción relacional de los elementos de la información.
2. Percepción aislada de elementos de la información.
3. Respuesta pertinente, pero inducida por la ambigüedad del enunciado.
4. Respuesta no identificada, no contesta.

Las dos primeras categorías son relevantes para identificar tendencias de comportamientos vinculadas al razonamiento relacional. Aunque las respuestas de los estudiantes asignadas a cada uno de estas categorías tienen aspectos comunes, fue necesario diferenciarlas de acuerdo a elementos particulares y centrándose en las similitudes, por lo que subcategorías y clases fueron definidas.

APORTACIONES AL MODELO

En un principio, este esquema de interpretación y clasificación fue utilizado para analizar los datos recogidos en Valencia, sin embargo se detectaron carencias, pues no todas las respuestas de los estudiantes pudieron ser interpretadas y clasificadas con el modelo inicial. Esto hizo necesario modificar descripciones, extendiéndolas a características comunes, renombrar categorías, subcategorías y clases y añadir subcategorías y clases que incluyeran otro tipo de comportamientos no identificados en el estudio exploratorio mexicano.

Es importante mencionar que en el estudio realizado en

Valencia se analizaron las tareas llamadas “Collares”, “Cuadrado” y “Piso” de las que hablaremos más tarde en los ejemplos. Estas tareas no habían sido analizadas en el estudio mexicano, lo que aportó nuevos datos, tanto para las conclusiones como para delinear futuras indagaciones, debido a que suscitaban algunas reflexiones importantes de dos tipos, unas con relación a los contextos empleados, sobre todo el contexto asociado a las ideas intuitivas del concepto de densidad, y otras respecto a las formas de codificar una secuencia descendente con una simulación de compuestos numéricos (grupos de tres elementos asociados a dos colores distintos).

En la categoría “Percepción aislada de elementos de la información” se han incorporado tres nuevas clases, todas ellas en la misma subcategoría “Predominio de una parte del enunciado verbal o gráfico”.

La primera, con el título “*Centramiento en información verbal o gráfica: vocablos, singular, plural, pictogramas, ...*”, se incorpora al esquema clasificatorio para recoger un tipo de comportamiento relacionado con el predominio de aspectos de la información que actúan como distractores o que no son los relevantes para hallar la respuesta a la pregunta que se plantea en la tarea propuesta.

Ejemplo de este tipo de comportamiento es el de la figura 1, donde se recoge las respuestas de Pascual de 3º y de José de 5º, las cuales no dan evidencias de que consideren la relación entre el área y el número de niños. La palabra «juntos» sugiere que se centran en parte de la información gráfica, los niños de referencia dibujados a la derecha del recuadro y su mayor o menor proximidad.

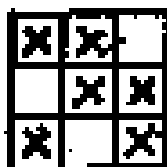
La segunda, con el título “*Centramiento sobre la simetría axial*”, se incorpora al esquema clasificatorio para recoger un tipo de comportamiento en el que se manifiesta que los niños han centrado su atención sobre los elementos gráficos, asociando a una de las líneas rectas que aparece como dato la función de un eje de simetría, este significado los conduce a dibujar una figura simétrica a la dada. Este tipo surge en las respuestas de los niños a las tareas «Cuadrado» y «Rectángulo”.

Se tiene la hipótesis de que en el trabajo escolar de los alumnos españoles desde los primeros cursos de la enseñanza primaria se llevan a cabo actividades relacionadas con la simetría axial y en consecuencia este tipo de respuestas pareciera corresponder a una manifestación de la fenomenología del contrato didáctico asociada a una clase de tareas que se repite en el trabajo cotidiano dentro del aula y se convierte en un referente plausible.

Un ejemplo de este tipo de comportamiento es el que se

- 14) En la columna de la izquierda y en la columna de la derecha están el "rectángulo" y el "rectángulo" dados. En la columna central, que tiene espacio para el rectángulo, el lugar que ocupará cada uno.

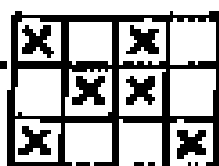
SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



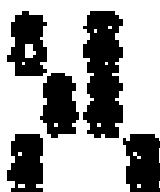
SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



- 15) ¿Qué es el rectángulo que está representado por el rectángulo, por lo que debe ser el rectángulo?

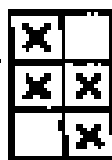
Res: El rectángulo.

- 16) ¿Qué es el rectángulo que está representado por el rectángulo, por lo que debe ser el rectángulo?

Res: El rectángulo.

En la columna de la izquierda y en la columna de la derecha están el "rectángulo" y el "rectángulo" dados. En la columna central, que tiene espacio para el rectángulo, el lugar que ocupará cada uno.

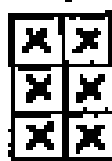
SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



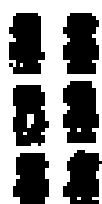
SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



SEMI DE LA CLAVE DE LA CLAVE



- 17) ¿Qué es el rectángulo que está representado por el rectángulo, por lo que debe ser el rectángulo?

Res: El rectángulo.

- 18) ¿Qué es el rectángulo que está representado por el rectángulo, por lo que debe ser el rectángulo?

Res: El rectángulo.

Figura 1

recoge en la izquierda de la figura 2, donde Vicente de 5º, en la tarea "rectángulo", toma como eje de simetría la línea dada y dibuja una figura a mano alzada idéntica y simétrica a la dada. Otro ejemplo de este tipo de comportamiento es el de la derecha en la figura 2, donde se

recoge la respuesta de Bernardo de 2º, quien reproduce a mano alzada seis cuadrados aproximadamente del mismo tamaño, tres a cada lado del segmento dado, usando los intervalos que determinan la escala.

La tercera, con el título "Centramiento en la numerosi-

- 1) En la columna de la izquierda y en la columna de la derecha están el "rectángulo" y el "rectángulo" dados. En la columna central, que tiene espacio para el rectángulo, el lugar que ocupará cada uno.

- 12) En la columna de la izquierda y en la columna de la derecha están el "rectángulo" y el "rectángulo" dados. En la columna central, que tiene espacio para el rectángulo, el lugar que ocupará cada uno.

Res: El rectángulo.

Res: El rectángulo.



En la columna de la izquierda y en la columna de la derecha están el "rectángulo" y el "rectángulo" dados. En la columna central, que tiene espacio para el rectángulo, el lugar que ocupará cada uno.

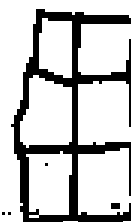
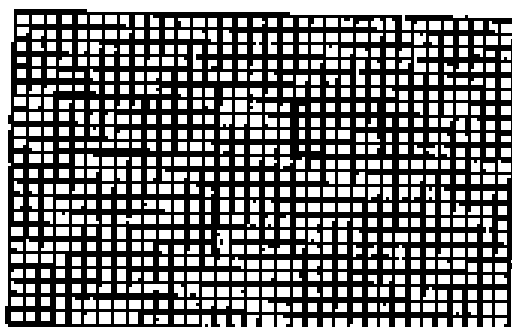


Figura 2

dad”, se incorpora al esquema y en ella incluimos aquellos comportamientos observados en la actividad «collares», en los que el estudiante manifiesta percibir la regularidad del código 3 Blancas-3 Negras, pero no percibe la variación del número de agrupaciones que hay en cada collar, es decir el patrón de decremento, por lo que se considera que tiene una tendencia a «centrarse en la numerosidad» de un modelo que repite. Un ejemplo de este tipo de comportamiento es el que se recoge en la figura 3 donde Daniel de 2º, en la tarea “collares”, identifica el código de la regularidad y mantiene constante la cantidad de agrupamientos de la primera hilera en todas sus acciones.

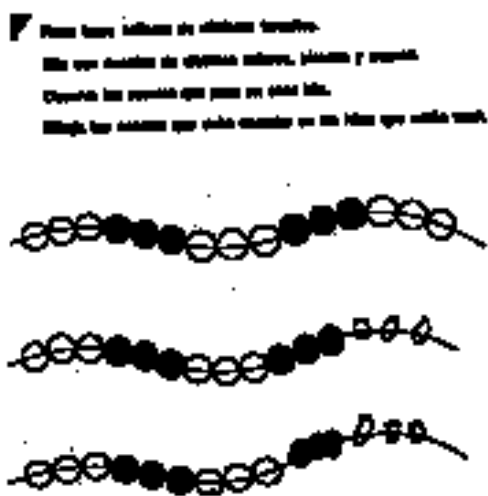
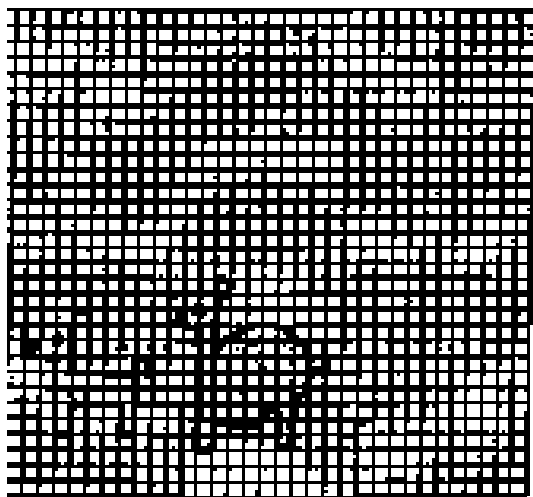
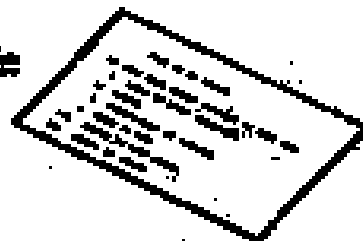


Figura 3

7. Representa una figura compuesta que tenga que los niños dibujen al final de la actividad.
 La figura que más eligieron en la actividad la figura compuesta por los niños al final de la actividad.
 Descripción: La figura compuesta por los niños al final de la actividad.



7.1. Descripción de la actividad.
 Descripción: La actividad se realizó en la sala de actividades.



Descripción: La actividad se realizó en la sala de actividades.
 Descripción: La actividad se realizó en la sala de actividades.
 Descripción: La actividad se realizó en la sala de actividades.
 Descripción: La actividad se realizó en la sala de actividades.

	1º	2º	3º
Actividad de la semana	1	2	3
Actividad de la semana	1	2	3
Actividad de la semana	1	2	3
Actividad de la semana	1	2	3
Actividad de la semana	1	2	3

Figura 4

En la cuarta categoría “Respuesta no identificada, no contesta” se ha cambiado el nombre por “*Respuestas singulares*”, debido a que la forma anterior no se consideró un descriptor suficiente para permitir recoger determinadas respuestas cuyo comportamiento sí que se identifica, en el sentido de que se encuentran indicios de las relaciones que pudieran haber establecido los niños en la información que se les da para contestar a las preguntas que se les hacen, pero que no es posible incluirlas en las otras categorías que ya se han descrito anteriormente, porque se vinculan a interpretaciones de la demanda impropias o irrelevantes. Además de cambiar el nombre de la categoría, ésta se amplía y desglosa en tres subcategorías:

La primera con el título “*Respuesta identificada, pero no pertinente*”, y en ella se ubican las respuestas singulares en las que se contesta a la demanda de la tarea con una respuesta impropia o irrelevante, de la cual ha sido posible identificar las relaciones o interpretaciones utilizadas por los estudiantes.

Un ejemplo de este comportamiento se recoge en la izquierda de la figura 4, en la que Rubén de 3º en la tarea “perro” dibuja una imagen totalmente distorsionada, deja invariantes la cola, oreja, cabeza y patas, pinta el tronco con líneas curvas. Al parecer su idea es que como se comió la galleta lo que le ha crecido es la panza.

La segunda con el título “*Respuesta no identificada*”, y en ella se ubican en las respuestas singulares en las que se contesta a la demanda de la tarea con una res-

puesta en la cual no ha sido posible identificar las relaciones o interpretaciones utilizadas por los estudiantes. Un ejemplo de este comportamiento se recoge en la derecha de la figura 4, en la que Carmen de 4º en la tarea “receta”, tercera columna, da una respuesta para la que no se ha encontrado interpretación. La tercera con el título “Sin respuesta”, y en ella se ubican las respuestas en las que se considera que el estudiante no contesta a la demanda de la tarea.

EPÍLOGO

Estas aportaciones al modelo original (y las modificaciones que también realizamos de él) permitieron analizar todos los comportamientos observados en el estudio de los datos recogidos en Valencia y proporciona un modelo “mas fino” para interpretar y clasificar las respuestas de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- FIGUERAS, O; GÓMEZ, B.; FERNÁNDEZ, A. Y MARGARIT, J. (1997): *Razón y proporción: Precursores de los conceptos, tendencias cognitivas de los alumnos, resolución de problemas. Un estudio con alumnos de enseñanza obligatoria*. Memoria de investigación no publicada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Valencia.
- GÓMEZ, H. (1996): *Indicios del pensamiento proporcional. Un estudio en la escuela primaria sobre competencias al resolver situaciones de cambio*. Tesis de Maestría, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav. Méjico.
- JIMÉNEZ DE LA ROSA, E. (1996): *De la lectura del error a una interpretación de los saberes de los niños. Un estudio en la escuela primaria sobre competencias al resolver situaciones de cambio*. Tesis de Maestría, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav. Méjico.
- MUÑOZ, E. (1996): *Pensamiento relacional en una etapa de transición. Un estudio en la escuela primaria sobre competencias al resolver situaciones de cambio*. Tesis de Maestría, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav. Méjico.
- SMP (1966). *Advanced tables. Third edition*. Cambridge University Press. 1979.