REVISTA EMA
2000, VOL. 5, Nº 2, 139-151

EL ANÁLISIS DE TAREAS: CÓMO UTILIZARLO EN LA ENSEÑANZA

MARIELA OROZCO-HORMAZA

El artículo tiene por objetivo presentar la manera de utilizar el análisis de tareas, a maestros[1] que enseñan matemáticas en primaria. El análisis de tareas es un método convencionalmente utilizado en la psicología cognitiva, que adapto al análisis de problemas y tareas de tipo matemático. Para ilustrar su utilización, uso como ejemplo las producciones diferenciadas de unos alumnos al resolver un problema multiplicativo.

INTRODUCCIÓN

El método de análisis de tareas que propongo en este artículo constituye una adaptación del análisis metasubjetivo de tareas, expuesto en Pascual-Leone y Johnson (1991), Pascual-Leone (1997) y Orozco (1997). Como su nombre lo indica, el método permite analizar cualquier tarea y como resultado de su análisis, especificar un modelo de los procesos ideales que permiten solucionarla. "Estos modelos siempre son relativos a una estrategia específica en una situación específica" (Pascual-Leone y Johnson, 1991, p. 163). El método original propone cuatro niveles diferenciados de análisis: objetivo, subjetivo, ultrasubjetivo y metasubjetivo. Por razones de la dificultad que el método entraña y de los requerimientos de la enseñanza —óptica desde la que lo presento en este texto y que es totalmente diferente del análisis de procesos mentales— solamente incluyo los dos primeros niveles: el objetivo y el subjetivo.

El análisis objetivo exige una descripción detallada de la tarea y el análisis de su estructura; el subjetivo demanda el análisis del proceso de solución ideal y de las producciones de los alumnos al resolver la tarea. La utilización del análisis de tareas como instrumento de trabajo exige que el maestro asuma como mínimo las siguientes acciones: describa la tarea, la analice desde la doble perspectiva de su estructura y de las exigencias que

1. Utilizo el término "maestro" como acepción genérica para evitar las dificultades que ocasiona al lector especificar que la mayoría de quienes trabajan en la educación primaria, pertenecen al género femenino y por lo tanto son maestras.

su solución crea y analice el carácter de las producciones efectivas de los alumnos al resolverla.

ANÁLISIS OBJETIVO

El *análisis objetivo* consiste en describir la tarea y especificar las características estructurales y sustantivas de la misma, con el propósito de objetivarla y entender su complejidad.

Para adelantar el análisis objetivo el primer paso que el maestro debe asumir es la descripción más completa posible de la tarea con respecto a: las instrucciones, su formato, los materiales y medios que utiliza. Por ejemplo, en el caso de un problema, no es suficiente describir su enunciado, o en el de un ejercicio de suma, los sumandos; en uno y otro caso, el maestro debe especificar las instrucciones que da a sus alumnos, así sea, “resuelvan este problema” o instrucciones más complejas, como: “recuerden que ayer trabajamos fracciones equivalentes, hoy vamos a resolver algunos ejercicios relativos a este tema”. Igualmente debe describir las modalidades de presentación que utiliza, por ejemplo, si utiliza un texto escrito y cómo lo presenta: en un texto, en el tablero o en una hoja fotocopiada. Por supuesto, se necesita describir el conjunto de elementos que la configuran, la composición de los mismos y si facilita a los alumnos objetos concretos para trabajar con ellos.

Cualquier cambio en los elementos que constituyen la tarea puede generar procesos de solución diferenciados. Los maestros saben que para los alumnos no resulta igualmente fácil resolver una suma cuyos sumandos se presentan verticalmente, que otra en la cual se presentan horizontalmente. No es lo mismo resolver una suma cuyos términos el maestro dicta, a resolver una suma que se escribe en el tablero. Cada variación en la presentación genera en el estudiante nuevos tipos de demandas y por supuesto, procesos diferenciados de solución.

Una buena estrategia para describir la tarea es tratar de contársela a otro maestro para que éste pueda utilizarla de la misma manera. Otra estrategia que puede servir es tratar de contestar, de la manera más completa posible, las siguientes preguntas:

- ¿En qué consiste la tarea?
- ¿Cómo la presento?
- ¿Qué instrucciones utilizo?
- ¿Qué preguntas formulo?
- ¿Qué material utilizo?

A continuación se incluye la descripción que una maestra hace de una tarea. Se trata de un problema que ella presenta por escrito en una hoja fotocopiada y que entrega a cada alumno de 6^{o} grado.

La tarea. El enunciado de la tarea que la maestra plantea a sus estudiantes es el siguiente: "Mi tía compra una tela que cuesta $7500 el metro. Para hacerse un vestido necesita 3.50 metros de tela. ¿Cuánto debe pagar?"

Las instrucciones. Las instrucciones que la maestra imparte intentan orientar a los alumnos para que hagan una lectura cuidadosa del problema y consignen por escrito las operaciones que realicen para resolverlo. La maestra les dice: "Van a leer cuidadosamente el problema que está en la hoja; resuélvanlo como crean conveniente; quiero que escriban todas las operaciones que realicen; si se equivocan, no borren y continúen resolviéndolo en otra parte de la hoja."

Las preguntas. Como veremos más adelante, al consignar los registros de la interacción de la maestra con los alumnos y analizar las respuestas de ellos al resolver este problema, las preguntas que ella utiliza son variadas y diferenciadas y tienen que ver con la manera como los alumnos abordan y resuelven el problema.

Los materiales. Se trata de una tarea de papel y lápiz presentada por escrito.

Una vez descrita la tarea, el maestro debe asumir el análisis objetivo propiamente dicho que consiste en delimitar los elementos más significativos de la tarea, las relaciones existentes entre ellos, estableciendo la estructura matemática de la misma en función del contenido que intenta enseñar. Como más adelante ejemplificaré, el análisis objetivo permite al maestro establecer los elementos más significativos y relevantes de la tarea y delimitar las exigencias que genera su solución.

Para llevar a cabo este primer nivel de análisis, el maestro se puede preguntar:

- ¿A qué tipo de contenido está referida la tarea?
- ¿Cuáles son los elementos matemáticos más significativos en ella?
- ¿Cuál es la relación existente entre estos elementos?
- ¿Cuáles son sus propiedades?

Como veremos más adelante, el análisis objetivo de tareas permite al maestro entender la complejidad de la tarea que propone a los alumnos[2] y la adecuación de la misma al contenido que enseña. Para asumir este nivel de análisis, el maestro debe utilizar una teoría que efectivamente permita describir la estructura de la tarea. Es en este paso donde las nuevas teorías sobre educación matemática y psicología de la educación matemática entran a desempeñar un papel fundamental.

En el caso de la tarea que nos ocupa utilizamos las teorías sobre las estructuras multiplicativas propuestas por Vergnaud (1983) y la diferenciación que Behr et al. (1994) proponen entre la aritmética de la cantidad y la de los números.

De acuerdo con la teoría de Vergnaud (1983) sobre la estructura multiplicativa, este problema pertenece a los llamados isomorfismos de medidas y se pueden representar con el siguiente esquema que pone en relación cuatro cantidades en dos espacios de medida, el de la cantidad de tela a comprar y su precio. La unidad de medida utilizada para determinar la cantidad de tela es el metro, en el sistema métrico decimal; el precio de la tela se expresa en pesos; la *x* designa el valor que se busca.

Metros	Pesos
1	7500
3.50	x

Desde la perspectiva de los valores numéricos, la tarea maneja números enteros en el rango comprendido entre 7500 y 26250 (el resultado correcto) y el número decimal 3.50 referido a los metros de tela que se compran; el .50 representa una fracción de metro, es decir, una fracción de unidad.

La relación entre metro de tela y precio es una relación funcional isomórfica entre valores numéricos diferenciados $1 \leftrightarrow 7500$. Para resolver esta tarea los alumnos deben realizar una operación multiplicativa directa, aplicando un operador funcional " $\times 7500$ " a los metros que se deben comprar; o, el operador escalar " $\times 3.5$ " al precio de la tela.

ANÁLISIS SUBJETIVO: LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS ALUMNOS

Como su nombre lo indica, el análisis subjetivo permite la descripción de la tarea desde la perspectiva de las exigencias que su solución crea a quien la

2. Generalmente se piensa que los contenidos de la primaria son simples y poco complejos. Esto puede resultar cierto, desde la perspectiva del matemático y del adulto que sabe matemáticas. Sin embargo, teorías recientes sobre educación matemática (e.g., Vergnaud, 1983) han demostrado la complejidad de los contenidos escolares para los alumnos.

resuelve. En el análisis subjetivo se pueden distinguir dos momentos: la identificación y descripción del proceso de solución ideal y el análisis de los procesos que efectivamente posibilitan las soluciones variadas y diferenciadas que los alumnos dan a la tarea. El análisis subjetivo permite al maestro reconocer las demandas que la tarea genera a cualquiera que la resuelva y el desfase existente entre los procedimientos de los alumnos y los procedimientos expertos y algorítmicos propios de la matemática.

Es necesario señalar que el análisis incluye las soluciones correctas e incorrectas de los alumnos y que para resolver problemas multiplicativos, a pesar de las variaciones que se puedan presentar, rara vez se encuentra en un grupo más de cinco tipos de respuestas[3]; de otra manera, la utilización del análisis de tareas en la enseñanza no resultaría viable.

La identificación del proceso de solución ideal permite al maestro establecer la secuencia de pasos que cualquiera debe realizar para resolver la tarea de manera óptima. Los pasos identificados, que describen el proceso de solución ideal, se convierten en los criterios que permiten analizar los procedimientos que los alumnos utilizan para resolver la tarea en cuestión. En otras palabras, el proceso de solución previamente identificado se utiliza como modelo para analizar las producciones de los alumnos.

Para efectuar este segundo nivel de análisis, inicialmente se utiliza la introspección, un método que generalmente el maestro emplea de manera intuitiva, pero que el análisis de tareas exige manejar de manera rigurosa y explícita. Para hacer introspección se puede preguntar:

- ¿Qué tipo de pasos debo dar para resolver esta tarea?

Explicitar los pasos necesarios para resolver la tarea permite describir el proceso de solución que un sujeto experto, el maestro, debe realizar para llegar a la respuesta correcta. Sin embargo, la introspección resulta excesivamente subjetiva e individual e impone restricciones que es necesario superar. Para que la descripción del proceso de solución sobrepase el plano individual e incluya una mayor generalización, es necesario que el maestro se pregunte:

- ¿Qué haría un sujeto cualquiera para resolver correcta y eficientemente la tarea?

Para responder esta pregunta, el maestro puede confrontar los pasos identificados a partir de la introspección inicial con la estructura de la tarea pre-

3. Así, para resolver una multiplicación en una clase con 40 o 50 alumnos, el maestro no va a encontrar más de tres o cuatro tipos de producciones que llevan a soluciones correctas e incorrectas.

viamente analizada, y completar los pasos que permitan describir en toda su extensión el proceso que posibilita su solución, teniendo en cuenta la totalidad de las exigencias que se generan a partir del análisis exhaustivo de su complejidad.

Si la tarea se analiza teniendo en cuenta las características del contenido matemático que se enseña, los elementos significativos que la constituyen y las relaciones entre ellos, entonces, el proceso de solución que se propone debe regirse por los cánones del conocimiento que la tarea ejemplifica y establecer los pasos necesarios para abarcar todos y cada unos de los elementos significativos de la misma y sus correspondientes relaciones. Se trata de describir, en la mejor forma posible, cada uno de los pasos que especifican el proceso óptimo. Examinemos inicialmente una posible solución ideal a la tarea previamente analizada.

Para que un sujeto cualquiera pueda resolver la tarea necesita:

- establecer los dos espacios de medida, el de la cantidad de tela y el de su precio,
- establecer las magnitudes en los dos espacios de medida: metros y pesos,
- establecer una relación funcional entre los valores numéricos correspondientes a los metros de tela y su precio,
- establecer el operador funcional y aplicarlo multiplicativamente al número de metros que se quieren comprar; o, establecer el operador escalar y aplicarlo multiplicativamente al precio de la tela,
- utilizar el algoritmo de la multiplicación y multiplicar un número entero por un número decimal.

Para analizar las producciones de los alumnos al resolver la tarea, el maestro debe escoger una unidad de análisis. En el caso de la educación matemática, propongo utilizar los procedimientos de los alumnos, como unidad de análisis[4], o sea, describir paso a paso las regularidades en las actividades que el alumno realiza al resolver los problemas o las tareas que el profesor le propone.

4. En psicología, la unidad de análisis más frecuentemente utilizada es la estrategia; sin embargo, considero que en educación matemática el procedimiento resulta más adecuado como unidad de análisis porque permite describir el proceso de solución mientras que la estrategia no posibilita esta descripción. Resulta igualmente necesario aclarar que no me refiero a los procedimientos algorítmicos, propios de la matemática, sino de los procedimientos de los alumnos, que como veremos muchas veces resultan distintos y distantes de los procedimientos propiamente matemáticos.

Para inferir los procedimientos diferenciados que los alumnos utilizan al resolver la tarea, el maestro debe registrar lo que ellos hacen y dicen para encontrar la respuesta, sea esta correcta o incorrecta. A continuación presento ejemplos de los registros de las producciones de sus alumnos, realizados por una maestra[5]:

M: ¿Qué operación debes hacer? Realiza todas las operaciones que tú crees debes hacer en la hoja.

J: (Multiplica 5200 por 3.50 sin tener en cuenta el punto decimal. El resultado que obtiene es 1 820 000).

M: (Confronta a la alumna preguntándole si tres metros y medio de tela pueden costar ese precio). Quiero que me digas qué has entendido del problema.

J: No, no he entendido nada. (Lee el problema).

M: ¿Qué crees que dice allí? (Señalando el problema en la hoja).

J: Que… (Pausa, relee el problema, pausa). Yo pienso que hay que restar este (señala 5200) con este (señala 3.50). Primero necesito restar… y… (pausa), y ahí… no, no sé bien eso (pausa). Es que yo no sé si sumando o restando…

M: Dime con tus palabras qué te dice el problema.

J: (Pausa, silencio prolongado, vuelve de nuevo a leer el problema, pausa).

M: Dime en voz alta lo que estás pensando.

J: Tendría que hacer una suma (pausa), valdría 8700, porque sumando los 5200 con los 3.5 metros me da eso, 8700, espere... (pausa) ah no, no.

M: Vamos por partes, ¿cuánto cuesta el metro de tela?

J: ¡Ah! Ya sé, vale 5200 pesos (escribe en la hoja: 1 metro 5200), entonces valen 15000 pesos los tres metros.

M: ¿Cómo hiciste eso?

J: Sumando 5000 y 5000 y 5000.

M: Y, ¿cuesta a 5000 pesos?

J: ¡No! 5200 (pausa) voy a multiplicar por 3 estos 5200 (hace la multiplicación sobre la hoja) …me da 15600 los 3 metros.

M: Y, ¿son tres metros?

J: No, faltan 50 (pausa) voy a multiplicar estos 15600 por 50…

Las preguntas que permiten al maestro avanzar en el análisis se formulan en función de los pasos previamente propuestos, así:

- ¿Qué características presenta la actividad del alumno en relación con los pasos identificados en el proceso de solución ideal?
- ¿En cuál(es) paso(s) presentan dificultad(es) los alumnos?
- ¿En qué consiste la dificultad que ese tipo de procedimiento revela?

Examinemos cómo podemos interpretar o analizar la producción de esta alumna. Inicialmente, Juana comprende el problema y multiplica el precio de la tela[6] por el número de metros que la tía necesita; el resultado, sin embargo, no es correcto. Como veremos más adelante, ella no maneja adecuadamente los decimales y por lo tanto no utiliza el punto para marcar que ha multiplicado por un decimal. Cuando la maestra le llama la atención sobre el monto que obtiene, se confunde y aventura todo tipo de operaciones, sin mucho éxito.

Posteriormente, la pregunta de la maestra, "¿cuánto cuesta el metro de tela?", que sugiere la relación funcional (1, 7500), genera un procedimiento de tipo aditivo que resulta más adecuado para la resolución de la tarea: suma reiteradamente el precio del metro (que aproxima a 5000). Como la maestra se da cuenta del error, le pregunta que si ese es el precio. Entonces, Juana corrige y utiliza un procedimiento multiplicativo que le permite encontrar el precio de 3 metros. Finalmente confunde el carácter del resultado y no logra entender ".50" como fracción de metro y para multiplicar lo maneja como un número natural.

Después de este análisis, la maestra puede estar segura de que necesita trabajar con la alumna la noción de decimal y las operaciones con decimales (al menos la multiplicación y supongo que todas las demás).

Examinemos ahora la producción de otro alumno cuya comprensión del problema y proceso de solución en general, resultan correctos, pero que se equivoca al multiplicar.

M: Quiero que me digas todo lo que vas a hacer, ¿de acuerdo?

A: (Lee el problema). Voy a multiplicar por tres para que me quede más fácil el procedimiento (escribe 7500×3 en forma vertical y realiza la multiplicación de 7500 por 3, obteniendo como resultado 36500) [ver la Producción Nº 1].

5. En las transcripciones correspondientes a los registros de la maestra, la inicial M señala lo que ella dice y las otras iniciales utilizadas en diferentes partes del artículo indican lo que dicen algunos alumnos (i.e., J: Juana, A: Andrés, C: Catalina, S: Sandra). Los comentarios en paréntesis "( )" son descripciones de las acciones no verbales de los actores.

6. Nótese que Juana trabajó con 5200 en vez de trabajar con 7500.

A: Este lo parto (señala en la hoja 3.50), para ver cuánto vale medio metro, o sea que estos 3.50 metros son 3 metros y 50 centímetros.

A: Bueno, ahora son 7500 (pausa, levanta la cabeza y mira hacia el techo), la mitad son… (pausa)… tres mil, uhm… (pausa)… setecientos cincuenta; voy a sumarlo aquí con esto (señala 36500 en la hoja de papel), da 40250. (Anota el resultado a un lado de la operación realizada).

Producción Nº 1

Mi tía compra una tela que cuesta $7500 el metro. Para hacerse un vestido necesita 3.50 metros de tela. Cuánto debe pagar?

```
  7500
x    3
------
 36500
  3750
------
 40250
```

R: A mi tia le cuesta el vestido $40250

Andrés entiende inmediatamente que el problema exige una multiplicación y para realizarla utiliza como operador escalar la descomposición en metros y centímetros de la cantidad de tela que debe comprar; se equivoca al multiplicar por 3, encuentra mentalmente la mitad de 7500 y el resultado que obtiene lo suma al resultado errado previamente obtenido. A pesar de que su procedimiento es correcto, el resultado que obtiene es incorrecto porque se equivoca en el manejo de los resultados de la tabla del 3.

Catalina y Sandra, dos alumnas cuyos procesos resultan diferenciados pero correctos, copian el problema y luego proceden de la siguiente manera:

C: Como son tres metros de tela y medio, multiplico 7500 que vale cada metro, por 3 y me da 22500 y como un metro vale 7500 pesos, entonces medio metro vale (mirando hacia el techo) 3750 pesos, entonces sumo. Entonces debe pagar, 26250 pesos [ver la Producción Nº 2].

M: Catalina, ¿sería esta la única forma de resolver el problema?

C: Pero es que tendría que multiplicar por ese número con punto (señalando 3.5 en la hoja).

Producción Nº 2

Mi tía compra una tela que cuesta $7500 el mt. Para hacerse un vestido necesita de 3.5 mt de tela. Cuánto debe pagar?

Desarrollo

7500	22500
x3	+3750
22500	26250

La tia debe pagar por la tela $26750

S: (Lee el problema mentalmente). Debo hacer una resta.

M: ¿Por qué una resta?

S: ¡Ah! No, profe; para yo saber cuánta plata tiene que pagar, tengo que hacer es una suma.

M: Y, ¿qué vas a sumar?

S: Pues como la tela son 3.50 metros y cada metro vale 7500, entonces sumo 3 veces 7500 [ver la Producción Nº 3].

M: Pero esa operación para que no salga tan larga la puedes reemplazar por otra.

S: Ya sé, por una multiplicación.

M: Y, ¿cómo la harías?

S: Pues 7500 por 3, me da 22500 pesos. (No realiza la operación).

M: ¿Cómo harías para saber cuánto valen los 50 centímetros?

S: Debo dividir lo que vale 1 metro en 2.

M: Y, ¿por qué en 2?

S: Porque 50 centímetros y 50 centímetros hacen 1 metro.

M: ¡Listo! Haz la operación.

S: (Hace la división). [Ver la Producción Nº 3].

M: Bueno, ahora que ya tienes lo que valen 3 metros y lo que valen 50 centímetros, ¿qué debes hacer para saber cuánto tienes que pagar por todo?

S: (Hace la suma). Por todo debo pagar 26250 pesos.

Producción Nº 3

Mi tía compra una tela a $7500 el metro; para hacerse un vestido necesita de 3.50 metros de tela. Cuánto debe pagar?

7500
+ 7500
7500
22500

7500 | 2
15 | 3750
10
00

22500
3750
26250

R ¿debe pagar?
26250

Catalina establece la relación funcional "7500 valor de cada metro de tela", descompone el operador escalar " × 3.5 " en 3 y la mitad. Multiplica el precio de la tela por 3 y luego saca la mitad del precio de la tela (3750) y lo suma al resultado obtenido anteriormente. Por supuesto, su respuesta es correcta, aunque su procedimiento para multiplicar no es del todo convencional; sin embargo, denota una gran comprensión del decimal, ".50", pues lo iguala a la mitad y utiliza la fracción como operador. Sin embargo, Catalina opera en los naturales y no opera con números racionales, de los cuales los decimales son un subconstructo.

Inicialmente, Sandra no entiende el problema y propone hacer una resta. Cuando la maestra le pide que explique "¿por qué una resta", Sandra reconoce que se trata de un problema de suma y realiza una suma reiterada de 7500, maneja correctamente el algoritmo, y posteriormente enuncia la multiplicación y el resultado y entiende que las dos operaciones producen el mimo resultado. La maestra nuevamente orienta el proceso de solución, preguntándole cómo haría para saber cuánto valen los 50 centímetros. Ante la exigencia de explicación, por parte de la maestra, Sandra descompone el metro en 50 y 50 centímetros y divide por 2. Una nueva orientación de la maestra le permite sumar los dos subtotales que ha obtenido, alcanzando el resultado correcto. Las preguntas de la maestra y el seguimiento que ella hace de la actividad de esta alumna, posiblemente, facilitan la situación y le permiten a Sandra encontrar una solución correcta.

CONCLUSIONES

El análisis de la tarea planteada inicialmente me ha permitido mostrar de qué manera cualquier maestro puede utilizar el análisis objetivo y subjetivo de tareas para examinar exhaustivamente el tipo de contenido que trabaja y que pone en juego la tarea, establecer su estructura y las exigencias que su solución genera, creando, de esta manera, un modelo que permite analizar las producciones efectivas de los alumnos al resolverla. En otras palabras, la resolución del conjunto de preguntas y acciones generan un modelo que el maestro puede utilizar para diagnosticar el estado del conocimiento de sus alumnos.

Igualmente, tal modelo le permite al maestro diferenciar los procedimientos óptimos de solución de aquellos que los alumnos utilizan, y encontrar que a pesar de las respuestas correctas los procedimientos no siempre son adecuados y viceversa. En otras palabras, el análisis provee un diagnóstico acerca del tipo de procedimientos que los alumnos utilizan para resolver la tarea y por lo tanto, sobre la comprensión y el significado que ellos tienen del contenido con el cual se trabaja. Por ejemplo, en el caso que se expuso, los niños manejan indistintamente la suma reiterada y la multiplicación; sin embargo, la maestra igualmente reconoce que los alumnos deben manejar procedimientos multiplicativos y cuando puede, se los exige.

La reflexión sobre la estructura del contenido permite al maestro entender la complejidad del conocimiento matemático que enseña y hacia dónde debe orientar su enseñanza; el análisis sobre las exigencias de solución le permite entender los límites del conocimiento de sus alumnos. En general, los alumnos del caso comprenden problemas multiplicativos de este tipo, pero no manejan la multiplicación con decimales.

Finalmente, la descripción y análisis de la tarea y de la producción de los alumnos solamente arroja datos sobre el punto de partida y de llegada del proceso de enseñanza, pero no sobre el camino a seguir. El análisis de tareas da luces sobre el punto de llegada en la medida en que se analiza la estructura del contenido y las exigencias que el mismo crea a quien la soluciona. Igualmente, aporta información sobre el punto de partida porque permite diagnosticar las dificultades y logros de los estudiantes. Sin embargo, poco aporta y poco se sabe aún sobre cómo se puede apoyar la transformación de estas dificultades para lograr que cualquiera acceda al conocimiento matemático socialmente convenido, fin último de la enseñanza.

Los criterios que de este análisis derivan, permiten al maestro adaptar los contenidos que va a enseñar pero no a definir las estrategias que debe implementar para lograr que el conocimiento matemático de sus alumnos se transforme. Solamente la comparación y balance de los procedimientos variados que encuentra le permiten intuir el camino a seguir y proponer o adoptar y probar estrategias de enseñanza novedosas que permitan resolver la pregunta pedagógica fundamental: ¿cómo intervenir para que el alumno avance en la construcción del conocimiento matemático?

REFERENCIAS

Behr, M.J., Harel, G., Post, T. y Lesh, R. (1994) Units of quantity: A conceptual basis common to additive and multiplicative structures. En G. Harel y J. Confrey (Eds.), *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics* (pp. 123-176). Albany: State University of New York Press.

Orozco, M. (1997). Las pedagogías constructivistas y el análisis de tareas. En *Memorias del I Encuentro Internacional y IV Encuentro Nacional de Pedagogías Constructivistas, Pedagogías Activas y Desarrollo Humano* (pp. 213-241). Manizales: Universidad de Manizales, RED, CINDE.

Pascual-Leone, J. (1997). Metasubjective processes: The missing lingua franca of cognitive processes. En D.M. Johnson y C.E. Erneling (Eds.), *The future of cognitive revolution.* New York: Oxford University Press.

Pascual-Leone, J. y Johnson, J. (1991) The psychological unit and its role in task analysis: A reinterpretation of object permanence. En M. Chandler y M. Chapman (Eds.), *Criteria for competence: Controversies in the conceptualization and assessment of children´s abilities* (pp. 151-187). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. En R. Lesh y M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics: Concepts and processes* (pp. 128-174). New York: Academic Press.

Mariela Orozco-Hormaza
Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura
Universidad del Valle
Tel.: (092) 339 11 85
Cali, Colombia
E-mail: morozco@mafalda.univalle.edu.co