

# Una práctica que impulsa el desarrollo de las estructuras mentales.

## Aportes para la formación de docentes en ejercicio en las áreas de matemática y ciencia

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), vol. XXXII, núm. 1, 89-103

**Grupo de Tecnologías Educativas\***  
Corporación Parque Tecnológico de Mérida,  
Venezuela\*\*

### I. ROMPER CON EL MODELO REPRODUCTIVO: RETO DE LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EJERCICIO

Múltiples reflexiones mundiales coinciden en que la educación debe orientarse hacia el “desarrollo de saberes y destrezas básicas para desempeñarse como un adulto autónomo y productivo, para el ejercicio de la ciudadanía, para la productividad en el trabajo” (CEPAL-UNESCO, 1991). Igualmente hay coincidencia en considerar la matemática y la ciencia como áreas privilegiadas para desarrollar estos saberes y estas destrezas básicas en la edad escolar.

En las aulas de educación básica de Venezuela, las prácticas educativas de la matemática y la ciencia generalmente son superficiales, están imbuidas de rutinas, y generan poco el desarrollo de estructuras mentales y la capacidad de resolver problemas; se desaprovechan las posibilidades que ofrecen estas disciplinas para el desarrollo de individuos con pensamiento autónomo y con competencias para realizar acciones transformadoras; se pierde, en la edad escolar, una ocasión óptima para proveer a los alumnos de herramientas del mundo del pensamiento, que le sirven para modelar las

---

\* El Grupo de Tecnologías Educativas (GTE) es un equipo transdisciplinario conformado por educadores, artistas, químicos, físicos, ingenieros y diseñadores. Integrado actualmente, en orden alfabético de los apellidos, por Beatriz García, Martha Granier, Gustavo Moreno, Irene de Ochoa, Nuvian Ramírez y Marilena Zuvia.

\*\* Correo electrónico: [gte@cptm.ula.ve](mailto:gte@cptm.ula.ve)

situaciones del entorno, entender las relaciones de causalidad, valorar el impacto que generan la variación de alguna condición y proponer soluciones; es decir, ser ciudadanos autónomos y productivos.

Fomentar una actividad intelectual mínimamente compleja desde la práctica de las aulas, para potenciar las capacidades de comprender y proponer soluciones a los problemas del mundo que nos rodea, es un reto. Significa promover el desarrollo de niveles de abstracción apropiados, superar el énfasis en el aprendizaje reproductivo y sin sentido de contenidos, y establecer múltiples relaciones entre el conocimiento particular y el entorno.

En este sentido, la matemática y la ciencia ofrecen una riqueza de situaciones gracias a su estructura interna y a su red conceptual, que permite:

- la argumentación,
- el establecimiento de redes causales,
- el planteamiento y solución de problemas,
- la discusión de afirmaciones,
- la constatación, la validación de la pertinencia y la veracidad de las propuestas,
- hacer abstracciones, discriminar información pertinente, identificar obstáculos, comprobar y generalizar (Florez, 1999) .

Romper con el modelo actual de la enseñanza de la matemática (MAT) y la ciencia (CN) en las escuelas de Venezuela requiere ofrecer una formación a los docentes en ejercicio que aporte argumentos, demostraciones, experiencias, prácticas y medios asequibles para reorientar el modelo de enseñanza estatuido, que se conforma con proporcionar un conocimiento “consumista, reproductivo o atomista”. Debe impulsar al docente para que descubra que la enseñanza de la MAT y la CN implica la idea de una mente activa y compleja, que se puede “jugar” con el conocimiento, relacionarlo y usarlo de múltiples maneras.

Para lograr transformaciones en este sentido, la formación que se proponga debe considerar, en principio, las características de las funciones mentales de los docentes de Venezuela, las cuales ocurren con un predominio de las funciones intuitivas, afectivas y mágicas, con subdominancia de las funciones operativas, manifestadas en la alta frecuencia de sus comportamientos rutinarios. Se observa una minimización de las funciones lógicas y analíticas, es decir, el nivel de complejidad mental involucrado en las acciones pedagógicas se caracteriza por incluir ideas aisladas o situaciones ilustrativas, con una marcada ausencia del raciocinio lógico sistemático (Forero *et al.*, 2001; GTE, 2000a y Gregori, 1999 y 1994).

En consecuencia, cualquier intento de formación de docentes en ejercicio que impulse el desarrollo lógico-analítico de los niños, debe facilitar simultáneamente el incremento de las funciones lógicas y analíticas de los docentes, aportarles demostraciones y reflexiones de las acciones que tienen como escenario el aula, permitirles reelaborar lo aprendido sobre la *praxis* y retomarlos en nuevas situaciones, y conducirlos a proponer nuevos sentidos y nuevas interpretaciones progresivamente más complejas, a medida que ellos renuevan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la MAT y la CN.

## II. LA TAXONOMÍA DE SOLO: UNA HERRAMIENTA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MENTALES

El reto de formar docentes en la acción a la luz de sus propias acciones y de los progresos generados en los niños, se facilita cuando se usan umbrales teóricos que sirven de puntos de referencia y que permiten a su vez establecer claramente las metas hacia las cuales impulsar el progreso.

En este sentido, la taxonomía de SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) desarrollada por Biggs y Collis (1982) sobre el desarrollo intelectual, ofrece una herramienta asequible que permite evaluar la calidad del desempeño de los estudiantes en términos de la complejidad de las estructuras mentales expresadas durante la ejecución de una tarea.

El desempeño son expresiones o manifestaciones directas de las competencias intelectuales, observables durante la realización de tareas. Los niveles de operación o de estructura mental definidos por la taxonomía de SOLO son constructos establecidos para describir el progreso de los alumnos en su desempeño, y sirven para definir metas de enseñanza en términos del desarrollo intelectual.

Es fácil identificar los niveles de estructura mental propuestos por la taxonomía de SOLO cuando los niños se involucran en las tareas de aprendizaje; éstas son una secuencia de operaciones mentales que van desde las más simples hasta los niveles de pensamiento abstracto:

- Preestructural: el niño se dispone a trabajar pero la tarea no es abordada de manera apropiada, no identifica ningún aspecto asociado con ella.
- Uniestructural: el niño identifica un solo aspecto de la tarea y la entiende, pero no establece relaciones de hechos e ideas.
- Multiestructural: el niño identifica dos o más aspectos de la tarea y las entiende, pero no las interrelaciona.
- Relacional: el niño integra diferentes aspectos de las tareas con una estructura y un significado coherente.

- Abstracción extendida: el todo coherente es generalizado por el niño a un nivel de abstracción superior.

Los niveles de SOLO consideran variaciones en diferentes dimensiones:

- uso de la abstracción: de lo concreto a lo abstracto;
- número de aspectos organizados: se incrementa;
- consistencia de los argumentos: aumenta;
- uso de principios de organización y de relaciones: se incrementa.

Con este marco de referencia para observar el desempeño de los niños, el docente en formación puede vislumbrar caminos para modificar o ampliar su sistema de enseñanza de la MAT y la CN; se ve impulsado a proponer situaciones o problemas que promueven el incremento de la complejidad estructural de las acciones, teniendo claro que debe lograr en los niños respuestas de mayor nivel. El propio docente se ve forzado a organizar, relacionar y dar sentido a los conocimientos de MAT o CN, a medida que se plantea el progreso del niño. El nivel de la respuesta de los alumnos depende en gran medida del tipo de preguntas o tareas que plantea el docente (Courtney, 1986).

No se puede determinar con exactitud las operaciones cognitivas que ocurren o no en la mente del niño, pero sí es posible ver cambios en su desempeño. La taxonomía de SOLO es un lenguaje sencillo y estructurado para describir el nivel y la calidad de los aprendizajes expresados. Usarlo como marco de referencia le da insumos a los docentes en formación para:

- hacer seguimiento de cómo aprenden los estudiantes,
- proponerse metas para lograr cambios en el desempeño de los estudiantes,
- organizar una enseñanza que impulse progresivamente el desarrollo intelectual de los estudiantes,
- describir el progreso en el desempeño de los estudiantes.

### **III. LAS EVALUACIONES: MOVILIZAN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE**

La formación del docente bajo la perspectiva de desarrollar en los niños estructuras mentales superiores, debe incluir la elaboración de preguntas y evaluaciones, porque ellas son un reflejo de la intención de la enseñanza, llevan implícitas las capacidades de razonamiento que se pretenden desarrollar, tal como lo expresa Biggs (1999): "como preguntan aprendo". Las preguntas que plantea el docente durante las interacciones para la ense-

ñanza y el aprendizaje, así como las evaluaciones, favorecen el desarrollo de capacidades de alto nivel intelectual (Gipps, 1994).

Esta conciencia de la enorme influencia que tienen la evaluación, las situaciones de enseñanza propuestas y las preguntas formuladas para mediar el aprendizaje, obliga, durante la formación del docente, a enseñarle que la mayoría de ellas deben plantearse como tareas problemáticas o interrogantes, que impliquen identificar los elementos y sus relaciones, que generen nuevas relaciones y estructuras cognitivas, que conlleven a realizar operaciones mentales cada vez más complejas para el logro de la tarea o para resolver la interrogante, sobre todo cuando se pretende desarrollar niveles de razonamiento superiores.

Demostrar al docente, en la acción, la función de las preguntas y de las evaluaciones para el desarrollo de estructuras mentales a la luz de la taxonomía de SOLO, exhorta la movilización de sus acciones pedagógicas hacia la proposición de relaciones entre los conocimientos de manera más amplia, rica y compleja, ya que le muestra posibilidades para explorar y plantear la construcción de nuevas estructuras de pensamiento.

La evaluación de los aprendizajes tiene una gran repercusión sobre los alumnos; les da una imagen de la calidad de sus estructuras mentales en función de la información y la valoración que obtienen de sus resultados. La evaluación en este sentido es un aliada de los docentes para impulsar el desarrollo intelectual (Marchesi y Martín, 1998).

#### **IV. FORMACIÓN DE DOCENTES EN EJERCICIO: UNA PROPUESTA QUE PROMUEVE EL DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MENTALES**

Un modelo de formación de docentes en ejercicio cuyo eje principal sea la práctica y la reflexión, para lograr avances en los aprendizajes de los niños, asegura cambios en la acción pedagógica y muestra resultados que junto con su análisis empujan hacia el rompimiento de las rutinas de enseñanza inefectivas.

Esta premisa es la línea de base asumida por el proyecto LPH<sup>1</sup> para proponer un modelo práctico-reflexivo de formación de docentes, cuyos resultados sustentan las reflexiones de este trabajo. El modelo propuesto por

---

<sup>1</sup> El proyecto LPH (*LEER, PENSAR y HACER, financiado por CONICIT y CPTM, proyecto No. 98003017*), plantea realizar una investigación-acción que permita proponer un modelo de formación de docentes en ejercicio, para mejorar las prácticas pedagógicas de la enseñanza de la MAT y la CN. Durante el año escolar 1999-2000 participaron en él 56 docentes. Los roles de facilitadores en las áreas de MAT y CNT los ejercieron, por orden alfabético de los apellidos: Swapna Estévez, Yazmín Linares, Irene de Ochoa, Marisela Reyes, Ramona Vielma y Marilena Zuvia.

LPH integra estrategias de intervención en el aula con doble dirección: en el nivel de los niños y en el nivel de los docentes.

Las intervenciones en el nivel de los niños se orientan hacia la generación de cambios en sus capacidades mentales. En el marco de la taxonomía de SOLO se plantean situaciones que impulsan el paso de un nivel a otro:

- De preestructural a uniestructural: se realizan experiencias con materiales concretos sobre contenidos en MAT o en CN, para propiciar percepciones, relaciones entre las percepciones y diferentes maneras de conceptualizar la realidad.
- De uniestructural a multiestructural: se promueven actividades de lectura y de resolución de propuestas verbales y gráficas, a fin de consolidar conocimientos uniestructurales (conocimientos concretos) y destrezas, para luego, gradualmente, exigir conexiones entre los conocimientos concretos almacenados.
- De multiestructural a relacional:<sup>2</sup> se propone el análisis de situaciones del entorno en las cuales se deben identificar las partes, relacionarlas y explicar diferentes significados con un sentido coherente.

En el nivel de los docentes, el formador y el docente proponen conjuntamente acciones en el aula y realizan reflexiones compartidas de los procesos y resultados que se van generando. Las intervenciones se estructuran en tres etapas sucesivas, diferenciadas por el grado de participación del formador en la acción. Las etapas transcurren en un periodo de ocho semanas consecutivas,<sup>3</sup> a lo largo del cual se espera que los docentes modifiquen paulatinamente las estructuras mentales expresadas durante sus acciones pedagógicas. Las etapas de formación se definen como:

- Modelización (dos a tres semanas):<sup>4</sup> el formador realiza acciones pedagógicas que el docente observa, las cuales se inician con la realización de experiencias con materiales manipulables y con el planteamiento de preguntas que promueven la organización de conceptos concretos. En un segundo término, el docente realiza sólo la experiencia y el formador modeliza la resolución de situaciones verbales y gráficas.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> No se pretende el abstracto extendido porque se trabaja con niños menores de nueve años cuyo nivel lector es fonético sin comprensión.

<sup>3</sup> La intervención es una vez semanal durante un lapso de dos horas.

<sup>4</sup> La duración depende del desenvolvimiento del docente.

<sup>5</sup> Las experiencias, así como las situaciones verbales y gráficas, están previamente diseñadas y se escogen de un banco de posibilidades ofertadas por la Corporación Parque Tecnológico de Mérida (CPTM).

El formador diseña, aplica y corrige evaluaciones escritas para los niños para cada sesión, que permiten evidenciar los avances de semana a semana. La corrección de las evaluaciones se hace en presencia de los alumnos a fin de ejemplificar las estructuras mentales implicadas en su resolución.

- Cooperación (dos a tres semanas): el docente realiza las experiencias, las preguntas y la resolución de situaciones verbales y gráficas con el apoyo del formador. El manejo de las evaluaciones es aún responsabilidad del formador, aunque el docente eventualmente las corrige en presencia de los niños.
- Transferencia (dos a tres semanas): el docente ejecuta autónomamente todas las acciones, incluyendo el diseño y la corrección de las evaluaciones. El formador es un observador.

Cada sesión de trabajo se discute y se analiza a la luz de los avances mostrados por los niños.

Durante la semana, el docente complementa el trabajo iniciado en la sesión de trabajo conjunto con el formador, practica aquellos aspectos que acepta como válidos, modificando poco a poco su concepción de la enseñanza.

Las evaluaciones están conformadas en tres preguntas, con la intencionalidad de promover respuestas en los niveles uniestructural, multiestructural y relacional. La diferenciación de las preguntas en los tres niveles tiene por finalidad:

- dar oportunidad a los niños que se inician en el nivel preestructural para que logren realizar alguna tarea,
- movilizar el esfuerzo de los niños en los niveles más altos: “como me preguntan aprendo”.

La progresión en los docentes, desde realizar preguntas orales cada vez de mayor complejidad mental hasta finalmente llegar a diseñar evaluaciones, crea puentes para elevar sus propias estructuras de desempeño, impulsado por la evidencia del efecto de sus ejecuciones en el desempeño de los niños.

## **V. PROGRESO DE LOS DOCENTES EN FUNCIÓN DEL AVANCE DE LOS NIÑOS: RESULTADOS DE UNA EXPERIENCIA**

El modelo práctico-reflexivo de formación de docentes en ejercicio, llevado a cabo en el contexto del proyecto LPH, se realizó en el área de MAT y CN con 39 terceros grados, con un promedio de 29 alumnos por aula, distribuidos en escuelas urbanas, suburbanas y rurales del estado de Mérida, Venezuela.

El seguimiento del avance de las estructuras mentales impulsadas por las modificaciones de las acciones pedagógicas y expresadas en el desempeño de los niños, se hizo a través de evaluaciones escritas estructuradas en tres preguntas que promueven respuestas en los niveles uniestructural, multiestructural y relacional, según la taxonomía de SOLO (cuadros 1 y 2).

Las prácticas habituales iniciales del 80.4% de los docentes participantes en el proyecto se caracterizaban por un uso abusivo de la copia del pizarrón, sin verificar comprensión ni siquiera memorización (GTE, 2000b). Observación que constata lo que evidencia el estudio de Marielsa López (2000) sobre las prácticas pedagógicas desarrolladas por los docentes: la mayoría de los docentes selecciona de manera errónea las estrategias didácticas que utiliza dentro del aula, presenta un bajo manejo de los contenidos, agrega pocos conocimientos a los que los alumnos ya saben, sus comentarios no incentivan el aprendizaje y no utilizan la evaluación para orientar el progreso de sus alumnos.

A lo largo de las ocho semanas de intervención en el aula, se observó, en todos los grupos, un incremento en el número de niños que logran expresar estructuras mentales en los niveles uniestructural, multiestructural y relacional, acompañado por el esfuerzo paulatino de los docentes en proponer una enseñanza que propicia la comprensión de los contenidos tratados. Esta experiencia muestra una opción, una práctica que impulsa progresivamente el desarrollo intelectual de los niños, mediante la organización de la enseñanza con intencionalidad, metas claras y apoyada en la taxonomía de SOLO.

Para ilustrar lo anteriormente dicho se presenta la evolución del porcentaje de respuestas correctas o, lo que es lo mismo, el porcentaje de niños que responden acertadamente en los diferentes niveles de las estructuras mentales a lo largo de una secuencia de evaluaciones, realizadas semanalmente durante el proceso de intervención. Se escogieron dos grupos representativos, uno para MAT (figura 1) y otro para CN (figura 2).

A pesar de que los resultados absolutos muestran un comportamiento en zig-zag, la tendencia es un incremento. Los descensos del proceso dependen fundamentalmente de la cantidad y calidad del trabajo realizado por el docente a lo largo de la semana.

## **VI. ACCIONES CON MATERIALES CONCRETOS, USO DE LA TAXONOMÍA DE SOLO Y VALORACIÓN DE LAS EVALUACIONES: UNA PRÁCTICA TRANSFORMADORA**

La propuesta de formación que se vale de experiencias con materiales concretos, como motivación y demostración de múltiples formas para aproximar el conocimiento a los niños, el monitoreo del progreso intelectual a través

de niveles fáciles de identificar (taxonomía de SOLO), y del uso de la evaluación como un aliado y regulador de las acciones, moviliza las siguientes actitudes: estimula la innovación, direcciona la atención hacia acciones relevantes, energiza las tareas en función de las exigencias, promueve la persistencia a través del tiempo.

Actitudes básicas éstas para sustentar el proceso de transformación iniciado en ocho semanas de intervención en el aula. Una práctica apuntalada en estos aspectos impulsa un cambio sobre la concepción de la enseñanza de la MAT y la CN. En poco tiempo deja de tener como único objetivo el incrementar el conocimiento, porque promueve el entender, la comprensión, y el desarrollo de estructuras mentales más complejas y coherentes.

El uso de materiales concretos diferentes, con variadas situaciones por resolver, demuestra a los docentes cómo a partir de las percepciones se enriquece la información y se promueve un primer nivel de relaciones desde una realidad física sobre la cual se acciona. Al animar la organización de estas percepciones, informaciones y relaciones, en el marco de una estructura de niveles mentales que direccionan los planteamientos de la enseñanza hacia múltiples y progresivas posibilidades de operaciones mentales, el docente observa una activación mental de los niños que se traduce en motivación y en interés por el conocimiento, que no es sólo por cumplir con los requerimiento del adulto, sino que está enriquecida por curiosidades y reflexiones. Ello ocurre cuando el docente maneja problemas e interrogantes, los cuales plantea continuamente durante las acciones mediadoras para la construcción del aprendizaje y durante las evaluaciones.

Esta práctica enseña al docente a realizar alineaciones constructivas (Biggs, 1996), es decir, a enfocar la concepción de la enseñanza y del aprendizaje en la actividad del niño, a darle sentido al conocimiento engranando los métodos de enseñanza y las evaluaciones, con el fin de apoyar a los niños en su construcción de redes conceptuales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BIGGS, J. B. y K. Collis.** *Evaluating de quality of learning: The SOLO Taxonomy*, Nueva York, The Academic Press, 1982.

**BIGGS, J. B.** "Enhancing teaching through constructive alignment", en *Higher Education*, 32, 1996, pp. 347-364.

\_\_\_\_\_. *Teaching for quality learning at university*, Open University Press and The Society for research into Higher Education, 1999.

**CEPAL-UNESCO.** *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*, Santiago de Chile, CEPAL-UNESCO, 1991.

**COURTNEY, T. D.** "The significance of the SOLO taxonomy for learning and teaching in geography", en *Geographical Education*, 5 (2), 1986, pp. 48-50.

**FLOREZ, R.** *Evaluación pedagógica y cognición*, Colombia, McGraw Hill Interamericana, 1999.

**FORERO, E., A. Guerrero y M. A. Réquiz.** *El proyecto pedagógico de aula: una utopía, una posibilidad o una realidad*, Venezuela, EDUCERE, en proceso, 2001.

**GREGORI, W.** *Metodología, Creatividades, Planeamiento*, San Pablo, Editorial Cortez, 1994.

\_\_\_\_\_. *Construcción del poder de tus tres cerebros (educación familiar y escolar)*, Bogotá, Iconos Comunicadores y Editorial Kimpres, 1999.

**GIPPS, C.** *Beyond Testing: Towards a Theory of Educational Assessment*, Londres, Flamer Press, 1994.

**GTE.** "LEER, PENSAR Y HACER, destrezas fundamentales para ser con autonomía intelectual. Informe Técnico Administrativo", Proyecto CONICIT, núm. 98003017, Mérida, Venezuela, 2000a.

\_\_\_\_\_. "Recursos didácticos: experiencias y su rol en nuestra realidad escolar", ponencia presentada por el Grupo de Tecnologías Educativas de la Corporación Parque Tecnológico de Mérida en la 1a. Jornada de Prácticas Educativas en el Aula, Mérida, Venezuela, 2000b.

**LÓPEZ, M.** "La identidad profesional de los docentes a partir de su práctica pedagógica", ponencia presentada en el Seminario de Identidad Profesional y Desempeño Docente, Venezuela, UCAB, 15 de junio del 2000.

**MARCHESI, A. y E. Martín.** *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*, Madrid, Alianza Editorial, 1998.

### CUADRO 1

#### Ejemplo de una secuencia de las preguntas de las evaluaciones realizadas durante ocho semanas consecutivas a un grupo de niños de tercer grado en Ciencia

##### Preguntas que promueven respuestas en el nivel unidireccional

Ilustra lo que dice el texto: *Tras las lomas salpicadas de amarillo y rojo se va el sol de los venados.*

Asocia cada función que se describe a la izquierda con una parte de la planta de la figura de la derecha.

Escribe la función de la raíz y del tallo.

Completa los espacios en blanco: La raíz crece en dirección \_\_\_\_, el tallo crece hacia \_\_\_\_, las plantas respiran a través de las \_\_\_\_.

Da ejemplo de plantas con: 1. raíz, tallo, hoja, flor, semilla, 2. raíz y hoja, no produce flor ni semilla, 3. vive en los palos podridos, no tiene clorofila.

Dibuja un frailejón en flor.

Ordena las letras y escribe el nombre de un árbol emblemático: a b c u e r \_\_\_\_  
t o r c o c o r e \_\_\_\_ m a n a s \_\_\_\_ j u c í \_\_\_\_.

Completa en la figura de la izquierda los nombres de los huesos que faltan. Selecciónalos de la lista dada a la derecha.

##### Preguntas que promueven respuestas en el nivel multidireccional

Extremidades se deriva de extremo. ¿Cuáles son los extremos de nuestro cuerpo?

"La mamá de Pedro va hacer una sopa y compra en el mercado: cebollín, arroz, yuca, coliflor y plátano verde.

Indica a qué parte de la planta corresponde cada ingrediente que compra".

Subraya la palabra que no pertenece al grupo a) cilantro-manzana-perejil.

b) lechuga-zanahoria-yuca.

En diciembre se elaboran pesebres con: casitas, ramas de árboles, musgo, pastores, ovejas, grama, tierra, piedras y barba de palo. Escribe qué elementos de los mencionados se encuentran en los bosques.

Completa los espacios en blanco del texto: *El \_\_\_\_\_ es un árbol que se observa en las zonas cafeteras de los andes venezolanos. Se cubre de \_\_\_\_\_ rojas entre los meses de enero y mayo. Se \_\_\_\_\_ por semillas.*

"Completa los espacios en blanco: *Soy un \_\_\_\_\_ muy frondoso, raíces tengo por pie ... Por brazos tengo las \_\_\_\_\_, la hoja mi pulmón es .... Por sangre tengo la savia ... esa no la \_\_\_\_\_ ver... Que nutre mi cuerpo y fuerte me hace \_\_\_\_\_.*

*Mis flores son amarillas como corona de un Rey... Soy el árbol Nacional... mi nombre es \_\_\_\_\_.*"

Completa los espacios en blanco: *Los huesos son las partes más \_\_\_\_\_ de nuestro cuerpo. Son rígidos, es decir, no se pueden \_\_\_\_\_. Unos aguantan el peso del cuerpo, como los de las piernas, y otros protegen partes \_\_\_\_\_ del mismo, como los de la cabeza. El conjunto de \_\_\_\_\_ forma el esqueleto.*

Continúa

*Continuación cuadro 1***Preguntas que promueven respuestas en el nivel relacional**

Dibuja un árbol y un cuerpo humano. Señala en el dibujo qué sostiene el tronco humano y qué sostiene el tronco del árbol.

Compara la flor y la hoja de una planta. Escribe diferencias y semejanzas.

Compara la flor y la hoja de una planta. Escribe diferencias y semejanzas.

Escribe la diferencia que hay entre una hoja de cilantro y una hoja de café.

Compara un helecho y un musgo, ¿en qué se parecen y en qué se diferencian?

Indica dos aspectos que diferencian al yagrumo del pitajón.

"El Chaguaramo, la Palma Moriche y la Palma Llanera son útiles al hombre para una misma cosa.

Describe para qué son útiles dichos árboles."

Escribe algunas semejanzas y algunas diferencias entre el tronco de un árbol y la columna vertebral del esqueleto humano.

\* Se repite para afianzar y dar seguridad a los niños en el abordaje de este tipo de pregunta.

## CUADRO 2

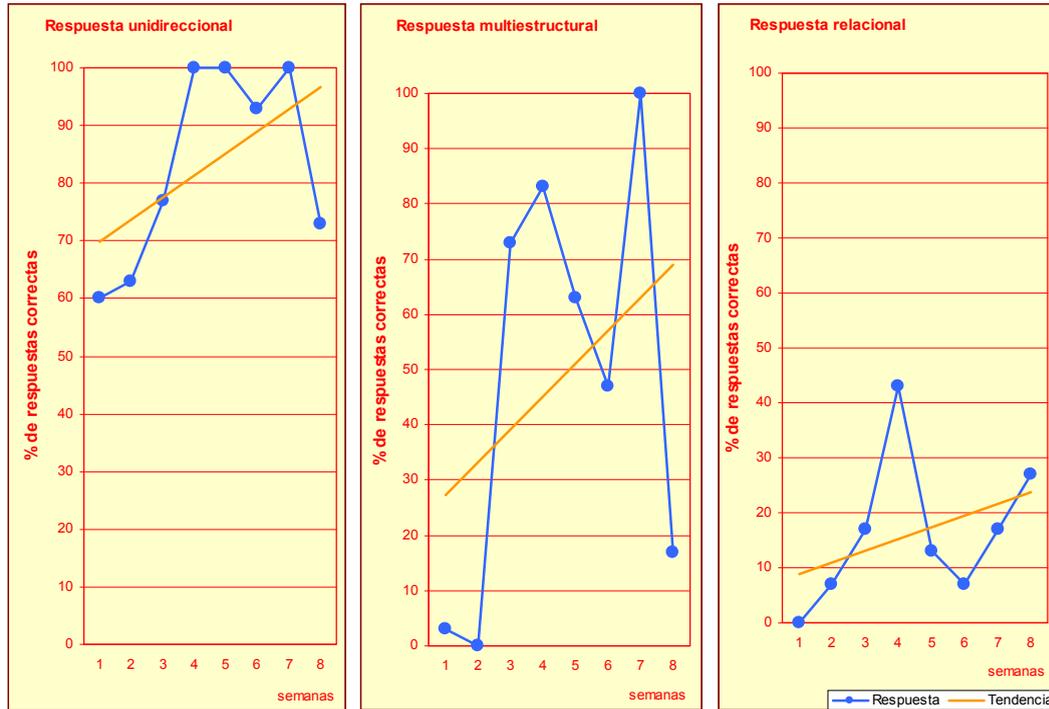
### Ejemplo de una secuencia de las preguntas de las evaluaciones realizadas durante cinco semanas consecutivas a un grupo de niños de tercer grado en Matemáticas

Semana	Preguntas que promueven respuestas en el nivel unidireccional
1	Observa la figura. ¿Cuál de las siguientes fracciones representa la parte sombreada?
2	"De una cartulina se cortan tres pedazos que miden $\frac{2}{8}$ , $\frac{3}{8}$ , $\frac{1}{8}$ de la cartulina. Representalo en el dibujo".
3	Representa gráficamente: $\frac{3}{6}$ , $\frac{6}{6}$ , $\frac{1}{6}$ , $\frac{5}{6}$ .
4	Un obrero está construyendo una pared de ladrillo y como le faltó material, la realizó como muestra el dibujo, ¿qué fracción de ladrillos le faltó completar?
5	Une con una línea las fracciones que son equivalentes (dibujos).
Semana	Preguntas que promueven respuestas en el nivel multidireccional
1	"En una parada del niño Jesús, se dividieron los biscochuelos como se muestra en los dibujos, ¿cuál de los biscochuelos no está dividido en 4 partes iguales?".
2	Regalé un tercio de mi chocolate, ¿en cuántas partes iguales lo dividí?
3	"Juan compra dos pizzas circulares de igual tamaño, divide cada pizza en ocho pedazos iguales, de una come cuatro pedazos y de la otra cinco pedazos. ¿En cuál de las pizzas sobró más? Dibuja el problema".
4	"Si tienes $\frac{3}{4}$ de un chocolate, dibuja la fracción que te falta para obtener el chocolate completo".
5	"Sombrea en cada unidad la fracción correspondiente: $\frac{1}{4}$ , $\frac{2}{8}$ y determina si ambas son equivalentes".
Semana	Preguntas que promueven respuestas en el nivel relacional
1	"Dibuja dos chocolates iguales, en el primero representa una fracción mayor que en el segundo".
2	Representa gráficamente $\frac{2}{3}$ de una cesta de naranjas en la cual hay más de tres naranjas.
3	"¿Qué cantidad de fruta es mayor: media naranja o media patilla? Representa tu respuesta gráficamente".
4	"Un sastre tiene un pedazo de tela de 1 metro y corta cada día $\frac{1}{4}$ de metro, ¿cuántos días necesitará para cortar toda la tela? Dibuja la situación".
5	Dibuja la situación y responde: Juan de su chicle se comió un tercio. Si Luis dividió su chicle en seis partes iguales y comió la misma cantidad que Juan, ¿cuánto chicle comió Luis?

**Nota:** El porcentaje de respuestas correctas por semana se presenta en la figura 2.

FIGURA 1

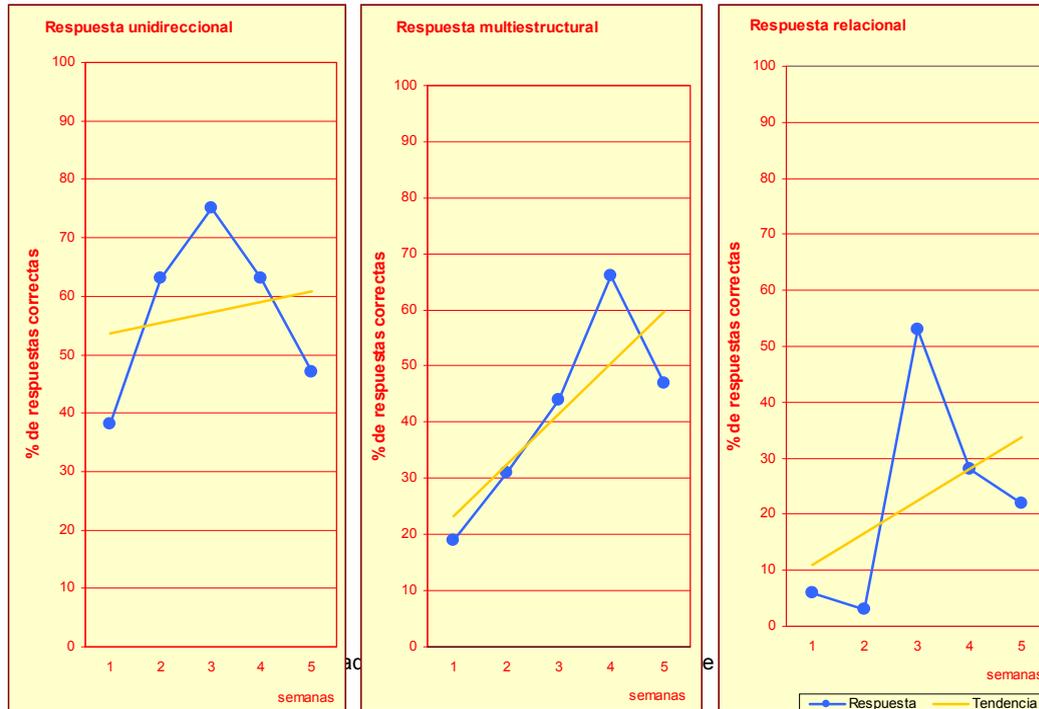
Evolución del porcentaje de respuestas correctas para los diferentes niveles de la taxonomía SOLO en Ciencia, durante ocho semanas consecutivas. Corresponde a un grupo representativo de 30 niños de tercer grado, Escuela Básica Claudio Vivas, Mérida, Venezuela



Nota: Las preguntas realizadas para cada nivel, por semana, se presentan en el cuadro 1.

**FIGURA 2**

**Evolución del porcentaje de respuestas correctas para los diferentes niveles de la taxonomía SOLO en Matemática, durante cinco semanas consecutivas.\* Corresponde a un grupo representativo de 32 niños de Escuela Básica 12 de Octubre, Mérida, Venezuela**



\* En el área de MAT se logra recoger sólo cinco semanas consecutivas. Los docentes tienden a eludir las exigencias del trabajo en esta área por ser menos descriptiva y más abstracta que CN.

