

## DIAGNOSTICO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS DE MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

MATHEMATICAL ABILITIES AND KNOWLEDGE  
IN SIXTH GRADE STUDENTS

Julio Varela, Antonia Padilla y Carlos Martínez <sup>1</sup>

Universidad de Guadalajara  
Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento

### RESUMEN

El aprendizaje de la matemática es un componente importante en la instrucción escolar. Se ha discutido el grado en que su enseñanza debe vincular el lenguaje natural al matemático. La investigación en el campo del análisis de la conducta aritmética identifica cuatro problemas fundamentales en: 1) la correspondencia entre el lenguaje natural y técnico; 2) la morfología de la respuesta empleada; 3) las condiciones que permiten la transferencia y; 4) la disponibilidad de métodos eficientes para su enseñanza. Con base en la identificación de las competencias aritméticas, las habilidades de lectura y los criterios educacionales de ejecución, se describe un estudio realizado en alumnos de sexto grado de primaria. El estudio compara sus ejecuciones bajo criterios explícitos e implícitos. Los resultados mostraron un mejor desempeño bajo los criterios explícitos. Finalmente se argumenta la necesidad de reemplazar los procedimientos didácticos vigentes por aquellos que estén basados en el entrenamiento del alumno ante criterios implícitos de manera que faciliten la transferencia competencial.

Palabras clave: lenguaje matemático, transferencia, habilidades de lectura, educación básica, criterios de ejecución.

---

<sup>1</sup> Este artículo está dedicado al Dr. William N. Schoenfeld, por sus grandes contribuciones al análisis del comportamiento. Se agradece la colaboración de las autoridades y profesoras del sexto grado de la escuela "Jesús González Gallo" para la realización de este estudio. Los autores agradecen las críticas y observaciones realizadas por el Dr. Ribes, que permitieron enriquecer este escrito.

## ABSTRACT

The teaching of mathematics is an important component of contemporary education and one to which behavior analysis can make a strong contribution. Four problems in mathematics education can be identified: 1. the correspondence between natural and technical language. 2. the morphology of the responses being used. 3. the conditions for transfer; and 4. The availability of effective methods for teaching mathematics. The arithmetic and reading competencies of sixth grade children were assessed and then their performance was compared using implicit and explicit performance criteria. The childrens' performance was better when explicit criteria were specified. The results suggest that student performance in mathematics could be improved if more traditional teaching methods based upon implicit criteria were replaced by more behavioral approaches involving explicit criteria. In addition, such explicit criteria also might facilitate the transfer of skills to new learning situations.

Key words: mathematical language, transfer, reading skills, basic education, performance criteria.

El aprendizaje de la matemática ha sido privilegiado pues se supone que favorece el desarrollo intelectual del individuo, ayuda a la formación de una disciplina de pensamiento y tiene una utilidad práctica para la solución de problemas ordinarios (Castro, Rico y Gil, 1992; Romberg y Carpenter, 1986). A partir del lenguaje natural se requiere adquirir el lenguaje matemático que incluye tres dominios distintos: 1) la geometría que consiste en la representación de puntos, áreas y volúmenes en el espacio; 2) la aritmética referida a los números y sus operaciones y; 3) el álgebra que es un sistema de construcción algorítmica del lenguaje. La enseñanza escolar de la matemática recurre a dos tipos de exposición didáctica que se han considerado excluyentes. Uno de ellos tiende a separarse del lenguaje natural en la medida en que se abordan progresivamente los dominios de la matemática. La otra opción basa sus procedimientos en el análisis de las formas de vinculación entre ambos lenguajes (Rojano, 1994).

En el campo del análisis de la conducta, el estudio del comportamiento matemático tiene algunos de sus antecedentes en los trabajos de Ferster y Hammer (1966). Los primeros trataron de enseñar la discriminación de números binarios y la conducta de conteo a dos chimpancés mediante procedimientos de igualación de la muestra. Después de ensayos masivos, se desarrolló la discriminación pero los autores reportaron serios problemas para el establecimiento del conteo de numerosidad de los primeros cuatro dígitos a partir del 1. Lovitt y Curtiss (1968) lograron la reducción de errores en la escritura de respuestas para resolver problemas aritméticos por medio de la verbalización previa a la respuesta de escribir. Lovitt y Curtiss (1970) observaron el efecto de distintos programas de reforzamiento en la solución de problemas matemáticos. Ribes (1972) mostró la efectividad de un programa instruccional basado en la lectura de palabras que denotan números, dígitos, discriminación de números, equivalencia entre palabras, dígitos y números,

y la operación de suma y resta. Schoenfeld, Cole y Sussman (1976) analizaron la conducta de *contar* considerada como el comportamiento aritmético más simple. Otros estudios relativos a la conducta de sumar, restar, multiplicar y dividir son los de Díaz y García (1980), García, Eguía, Gamiz y González (1983), García, Lugo y Lovitt (1976), García y Rayek, 1978 y González y García (1984). Los resultados de estos últimos estudios, sugieren en general, la necesidad de un análisis exhaustivo de cuatro aspectos: a) la correspondencia entre el lenguaje natural y el matemático, b) la morfología de las respuestas empleadas, c) las condiciones que facilitan la transferencia, y d) las formas confiables, eficientes y objetivas para enseñar el comportamiento matemático.

Estos aspectos pueden estudiarse analizando las competencias involucradas en la conducta aritmética. Una competencia es el conjunto de habilidades cuya morfología se adecua a las características de los objetos de estímulo con base en el cumplimiento de un criterio (Ribes y López, 1985). La morfología y la dimensión funcional de los estímulos son dos características que pueden considerarse de manera independiente. Ante una notación numérica un individuo puede interactuar en términos de su tamaño, color, forma o bien en relación a la cantidad de elementos que representa, según lo requiera el criterio presente. El criterio modula la interacción y delimita la propiedad funcional pertinente de la situación. El ejercicio de una competencia es equivalente al comportamiento eficaz. Cuando la conducta se transfiere a situaciones nuevas, distintas del entrenamiento, emerge el comportamiento inteligente. Por esto es importante que la educación considere la disponibilidad y forma de presentación de los criterios de ejecución, dadas las posibilidades interactivas del individuo con base en las habilidades de la escritura, la observación y la lectura.

Ribes y Varela (1994) clasificaron las habilidades requeridas por los textos escolares en tres tipos: 1) las habilidades textuales, que permiten responder diferencialmente a las propiedades del texto (vocabulario empleado, las representaciones, tablas, mapas, entre otras); 2) las habilidades de uso del conocimiento práctico, que implican la vinculación de las habilidades técnicas con experiencias anteriores y realizar actividades relacionadas al contenido y; por último, 3) las habilidades de uso del conocimiento teórico, que consisten en la interrelación verbal de las habilidades técnicas aprendidas.

La lectura y la realización de los ejercicios de un texto matemático, como en cualquier otra área del conocimiento, deben satisfacer los criterios de ejecución presentes, que pueden ser de tres clases: a) cuando el contenido incluye los criterios explícitos mediante instrucciones claras de lo que debe realizarse; b) cuando los criterios implícitos se identifican por la exposición del contenido sin instrucciones manifiestas y; c) cuando la presentación de un contenido para el que no existen referentes anteriores inmediatos ni instrucciones explícitas constituye un ejemplo de los criterios sin referente inmediato (Ribes y Varela, 1994).

En un estudio previo (Varela y Padilla, sometido a publicación) sobre el diagnóstico del comportamiento inteligente en el nivel escolar básico, no se

encontraron diferencias notables en la ejecución entre las áreas de la biología, geografía, historia y matemáticas cuando se presentaron reactivos acompañados de los contenidos y de criterios explícitos para su evaluación. Eso ocurrió a pesar del uso del lenguaje técnico específico en el caso de la matemática. Por ello se planteó la necesidad de una evaluación comparativa en el área de matemáticas y sus criterios de ejecución de manera explícita e implícita, a fin de identificar el establecimiento de competencias y las condiciones que favorecen su transferencia.

## METODO

### *Sujetos*

Participaron 23 estudiantes regulares de dos grupos, 13 mujeres y 10 hombres, pertenecientes al sexto grado de una escuela primaria pública. Sus edades fluctuaron entre los 10 y los 12 años. Ningún sujeto tenía experiencia en este tipo de tareas experimentales. Debido a circunstancias personales de las profesoras, en el caso del grupo escolar "A", la profesora seleccionó a los que consideró como sus mejores alumnos, mientras que la profesora del grupo escolar "B" los eligió al azar, sin que esto interfiriera con los propósitos iniciales del estudio.

### *Equipo*

La presentación de las pruebas se hizo mediante cinco computadoras AT486, con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. Se empleó el scrollball y el teclado estándar para el manejo de las pruebas. Para programar el experimento se empleó Toolbook (Versión 1.53) que opera bajo ambiente Windows (Versión 3.11).

### *Situación experimental*

El estudio se realizó en la biblioteca de la escuela con una superficie aproximada de 25 m<sup>2</sup>. Este espacio contaba con iluminación natural suficiente y no estaba exento de ruidos cotidianos. Cinco alumnos trabajaron en forma simultánea, colocados de tal forma que no pudieran ver la pantalla de sus compañeros.

### *Mediciones*

Se registraron las respuestas a cada reactivo clasificándolas como acierto, error u omisión, así como el tiempo total utilizado para resolver cada una de las pruebas.

### *Diseño*

El diseño incluyó la aplicación de pruebas explícita e implícita, presentadas siempre en ese orden a los sujetos de ambos grupos con el fin de evaluar el establecimiento de competencias y su transferencia.

### *Pruebas*

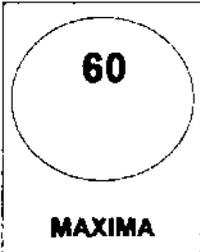
La prueba explícita presentó los contenidos del libro de texto especificando los criterios de ejecución, e incluyó los tres tipos de habilidades: textuales, de uso

del conocimiento práctico y de uso del conocimiento teórico. En la Figura 1 se muestran tres pantallas distintas de la prueba explícita que ejemplifican cada tipo de habilidad, la forma de responder y de pasar a otras pantallas.

A

**Escoge la explicación que corresponda a la figura.**

**Para escogerla, coloca la flecha sobre el cuadro de la frase que hayas elegido y presiona el botón izquierdo del ratón.**



**60**

**MAXIMA**

A) La velocidad máxima a que se permite circular dentro de la ciudad es de 90 km/h.

B) La velocidad máxima a que se permite circular dentro de la ciudad es de 60 km/h.

C) La velocidad mínima a que se permite circular dentro de la ciudad

**Pasar a la siguiente página**

Figura 1. Las tres pantallas pertenecen a la prueba explícita. La pantalla A muestra un ejemplo de la habilidad textual. Las pantallas B y C muestran dos ejemplos de habilidades de uso del conocimiento práctico. En ellas puede apreciarse que además del contenido informativo, en la parte superior se presentaban las instrucciones de lo que debe realizarse. La ilustración marcada como A muestra un ejemplo de la habilidad textual de relacionar un texto con la ilustración. Los pequeños cuadros que aparecen antes de cada opción, podían ser marcados mediante el mouse. Mediante la operación de éste sobre el botón inferior, podía pasarse a la siguiente pantalla. La ilustración B y C muestran dos ejemplos de habilidades de uso del conocimiento práctico. Los campos que aparecen en blanco en B y en C debían ser contestados mediante el uso del teclado. El mouse operado en el botón inferior derecho, permitió el acceso a la siguiente página

Continuación Figura 1

B

La densidad de población se calcula dividiendo la población entre la extensión territorial.

Completa la tabla utilizando la calculadora

país	población	extensión	densidad de
China	1 000 938 643	9 461 300	106.11
India	85 588 642	3 787 782	
Japón	14 901 871		308.42
Bangladesh	86 644 224	144 000	
Vietnam		329 566	20

C

Analiza la siguiente información y encuentra la frecuencia relativa de cada sabor:

sabor preferido	número de veces que eligieron cada sabor: FRECUENCIA	Suma: FRECUENCIA
	////	
	////	
	///	
	////	

frecuencia =  $\frac{\text{número de veces que eligen cada}}{\text{número total de}}$

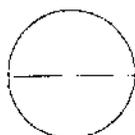
Fresa  Cnocolate  Coco  Pistache

Cada habilidad se probó mediante diferentes contenidos temáticos incluidos en el libro de texto. Por ejemplo, la habilidad textual de relacionar el texto con las ilustraciones se probó mediante contenidos relativos a fracciones comunes, lectura de cronómetros y expresiones ordinarias, como se observa en la Figura 2.

Escoge la imagen que corresponda a la explicación.

Para escogerla, coloca la flecha sobre el cuadro de la imagen que hayas elegido y presiona el botón izquierdo del ratón.

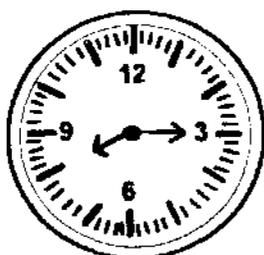
Con el dinero que le regalaron, Laura se compró seis octavos de pastel.



Escoge la imagen que corresponda a la explicación.

Para escogerla, coloca la flecha sobre el cuadro de la imagen que hayas elegido y presiona el botón izquierdo del ratón.

Mario entra a la escuela a las 8:00 A. M., según su reloj han pasado 15 minutos desde que entró.



Pasar a la siguiente página

Escoge la imagen que corresponda a la explicación.

Para escogerla, coloca la flecha sobre el cuadro de la imagen que hayas elegido y presiona el botón izquierdo del ratón.

**Los automóviles son una fuente de contaminación.  
En la ciudad de México circulan 57 000 taxis.**



The image shows three different types of vehicles. On the left is a large bus with many windows. In the middle is a tractor with a large front wheel and a smaller rear wheel, and a cabin. On the right is a car with a 'TAXI' sign on its side.

B B

Pasar a la siguiente página

Figura 2. Las pantallas ilustran la evaluación de la habilidad textual mediante diferentes contenidos relativos a fracciones comunes, lectura de relojes y expresiones ordinarias

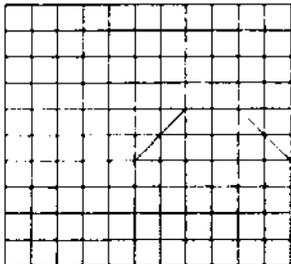
La segunda prueba emuló los ejercicios planteados por el libro de texto cuyos criterios de presentación fueron implícitos. Para evitar la repetición literal, los ejercicios se elaboraron cambiando las instancias (por ejemplo, las cantidades involucradas en operaciones) y las modalidades (diferentes colores en las figuras) de los ejercicios mostrados por el texto. En la parte inferior de la Figura 3 se pueden apreciar algunos ejercicios originales del texto, y en la parte superior los que se incluyeron en la prueba elaborada. A diferencia de la prueba explícita, en la prueba implícita los criterios de desempeño aparecieron en forma tácita, de acuerdo con la presentación de los reactivos del texto oficial.

Figura 3

**Realiza todas tus operaciones en las hojas de papel.  
Escribe tu respuesta en el espacio "Respuesta" y en el crucigrama de**

El número de ejes de simetría de un hexágono regular es:

¿Qué tanto por ciento, del total de la figura de abajo, represente la parte de color azul?  
Respuesta:



El resultado de calcular mentalmente  $12 \frac{1}{2}$  es:

**Realiza todas tus operaciones en las hojas de papel.  
Escribe tu respuesta en el espacio "Respuesta" y en el crucigrama de**

¿A cuántas libras equivalen 3.176 kilogramos?

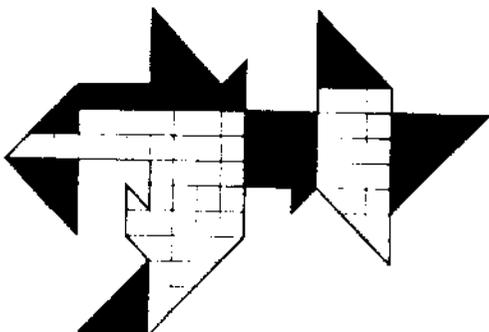
En una pileta, como la que se muestra abajo, hay 122.15 litros de agua. La llave de arriba, deja correr 2 galones en un minuto y la de abajo deja salir 25 litros en el mismo tiempo. Si a los 5 minutos se cierran las llaves, ¿cuántos litros quedarán en la pileta?  
Respuesta:

1 centímetro = 1000 libras  
 1 decímetro = 100 libras  
 1 decilitro = 10 libras  
 1 mililitro = 0.1 litro  
 1 galón = 3.786 litros  
 1 litro = 0.264 galón  
 1 libra = 0.454 kg  
 1 kilogramo = 2.204 libras



D. El número de ejes de simetría de un octágono regular es:

E. ¿Qué tanto por ciento del total de la figura representa la parte sombreada?



H. La medida, en grados, de un ángulo interior de un triángulo equilátero:

I. El resultado de calcular mentalmente  $11 \times 240$  es:

L. ¿A cuántas libras equivalen 1.362 kilogramos?

M. En una piletta como la que se muestra hay 193.18 litros de agua. La llave de arriba deja correr 4 galones en un minuto, y la de abajo deja salir 30 litros en el mismo tiempo. Si a los 8 minutos se cierran las llaves, ¿cuántos litros quedarán en la piletta?

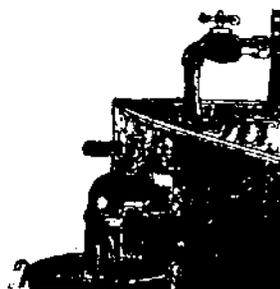


Figura 3. Se muestran los cambios efectuados a los ejercicios originales del texto mediante ajustes de instancia y de modalidad. Las dos ilustraciones superiores corresponden a dos pantallas de la prueba de contenido aplicada. Las inferiores son copia fiel del texto oficial correspondiente al sexto grado.

Dependiendo de la importancia en el texto, cada tipo de habilidad fue evaluada proporcionalmente lo que determinó el número de reactivos de la prueba explícita. La prueba implícita se limitó al número de preguntas presentadas por el texto. Como puede verse en la Tabla 1, las habilidades de uso del conocimiento práctico fueron las que se evaluaron en mayor porcentaje (79% y 63% en la prueba explícita y en la implícita respectivamente), seguidas por las habilidades textuales (19% y 12% en el mismo orden). La prueba explícita incluyó cuatro reactivos (10%)

cuya solución requirió simultáneamente de habilidades textuales y de uso práctico. Un último tipo de reactivos de esta prueba demandó sólo la repetición, por lo que se consideraron preguntas de memorización. Se incluyeron seis reactivos que representaron el 15% del total de la prueba.

Tabla 1. Número y porcentaje relativo de los reactivos contenidos en cada una de las pruebas aplicadas

#### Prueba explícita

Tipo de Habilidad	Frecuencia de Reactivos	Porcentaje Relativo
Textual	42	19
U. de conocimiento práctico	172	79
U. de conocimiento teórico	4	2
Total	218	100

#### Prueba Implícita

Tipo de Habilidad	Frecuencia de Reactivos	Porcentaje relativo
Textual	5	12
U. de conocimiento práctico	26	63
textual y u. de conocimiento práctico	4	10
memorización	6	15
Total	41	100

#### Procedimiento

El sujeto se sentó frente al sistema de cómputo y se le explicó el manejo del *mouse* y del teclado a fin de contestar o pasar a la pantalla siguiente. En cada reactivo se indicó si la respuesta debía efectuarse mediante el *mouse* o escribiendo en el teclado y si había una o más respuestas correctas.

Al iniciar cada sesión se instó al sujeto a esforzarse para resolver correctamente la prueba. Se le aclaró que si encontraba preguntas que incluyeran temas no revisados en clase no los contestara, como se muestra en las instrucciones de la Figura 4, que aparecieron al inicio de cada prueba. También se indicó que en caso de querer descansar, lo podría hacer en cualquier momento. Cada sujeto avanzó de acuerdo a su propio ritmo, sin límite de tiempo. En caso de que se terminara el tiempo disponible de acuerdo al horario de la institución, la evaluación prosiguió al día siguiente hasta su terminación.

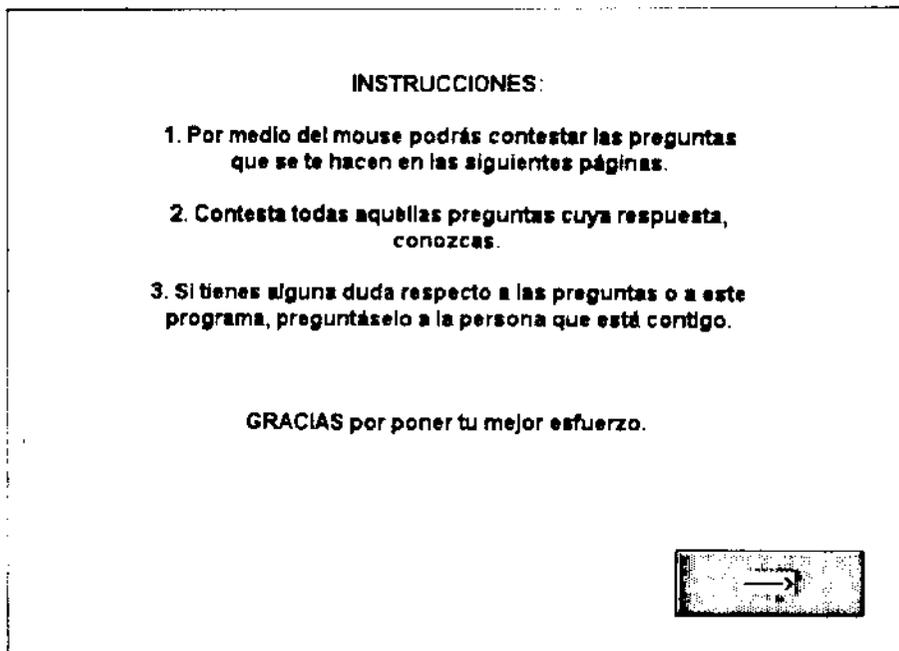


Figura 4. Instrucciones que aparecieron en el monitor al inicio de cada prueba y que se completaron por las que el experimentador proporcionó a cada sujeto

## RESULTADOS

En la gráfica superior de la Figura 5 se aprecia que, en promedio, los sujetos de ambos grupos escolares obtuvieron porcentajes totales más altos de aciertos en la prueba explícita (88% y 82% respectivamente) que en la implícita (54% y 55%). Las gráficas inferiores muestran las ejecuciones individuales de dos sujetos de cada grupo escolar.

### Resultados de la prueba inclusiva y de contenido en los Grupos A y B

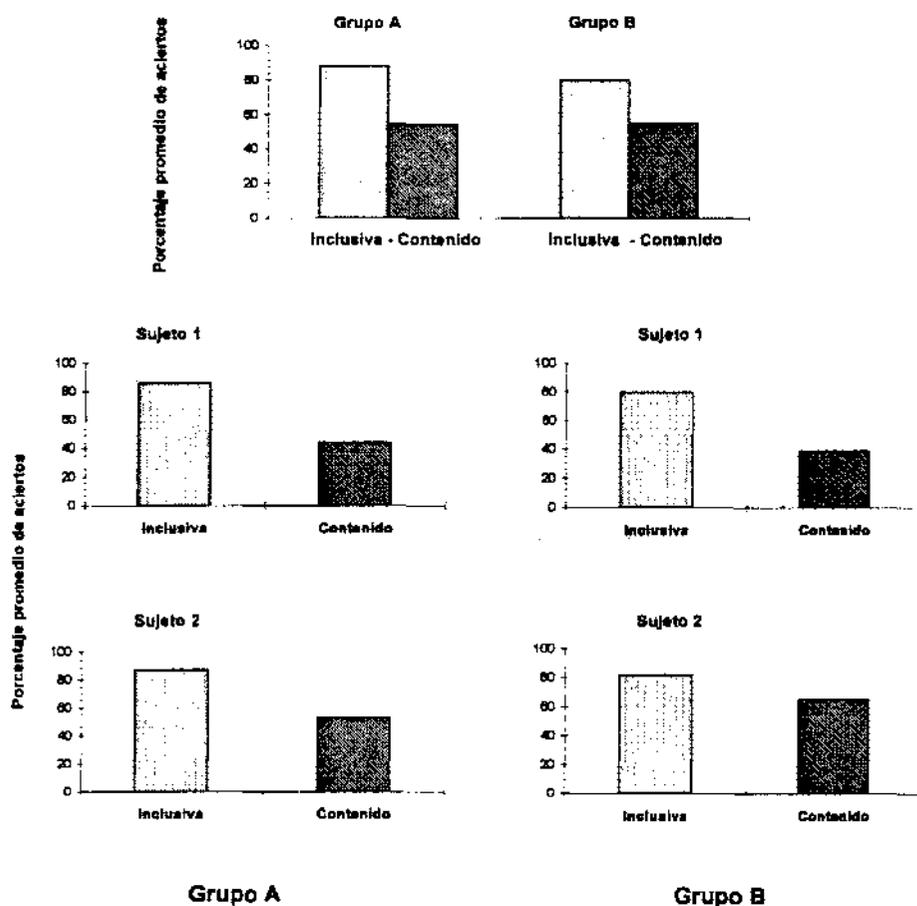


Figura 5. Promedios de aciertos en cada grupo escolar en las dos pruebas aplicadas. Las gráficas inferiores contienen los resultados obtenidos por dos sujetos de cada grupo

El análisis de los resultados en términos de las habilidades evaluadas es consistente con los resultados generales, con un mejor desempeño en la prueba explícita que en la implícita en ambos grupos. En la Figura 6 se muestra que los porcentajes de aciertos para el grupo A y B, en la prueba explícita fueron de 91%

y 92% en las habilidades textuales. En las habilidades de uso de conocimiento práctico fueron de 88% y 79%, respectivamente. En la prueba implícita los porcentajes de aciertos en las habilidades textuales fueron de 50% y 67% para ambos grupos. Los porcentajes de aciertos en las habilidades de uso del conocimiento práctico fueron de 62% y 64% respectivamente. Como se observa, en estas últimas habilidades el grupo B fue ligeramente mejor que el A.

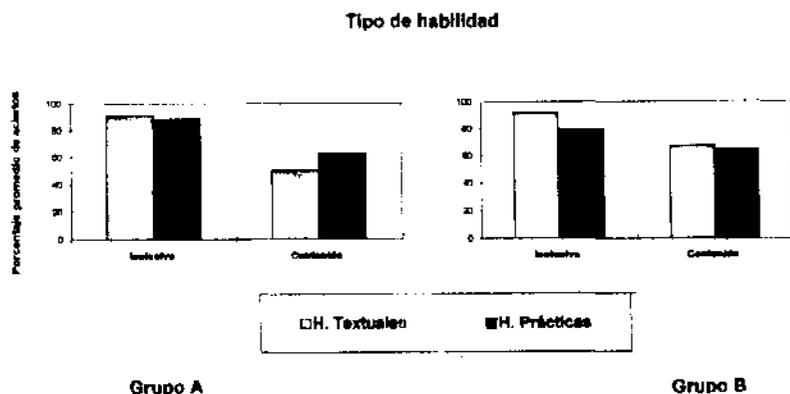


Figura 6. Resultados obtenidos por los dos grupos en relación a las habilidades textuales y las de uso del conocimiento teórico en términos del porcentaje de aciertos

En relación a los tópicos incluidos en la evaluación, nuevamente los resultados fueron mejores en la prueba explícita que en la implícita. Como se observa en la Figura 7, los problemas relacionados a la conversión y a la geometría fueron los que tuvieron menos aciertos en la prueba implícita para ambos grupos. El grupo A se desempeñó mejor en el tópico de fracciones mientras que el B lo hizo en el de operaciones con números naturales.

Los lenguajes matemáticos compartidos por ambas pruebas fueron el geométrico y el numérico. La Figura 8 muestra que el porcentaje de aciertos en ambos grupos, fue mejor para el lenguaje numérico en ambas pruebas.

El porcentaje grupal de aciertos en los reactivos que requirieron la combinación de habilidades textuales y de conocimiento práctico fue de 23% y 8% respectivamente para el grupo A y B. Los reactivos de memorización tuvieron un porcentaje de 45% y 42% de aciertos respectivamente para ambos grupos, en la prueba implícita. El tiempo promedio que invirtieron los sujetos en resolver cada reactivo de la prueba explícita fue de 31 y 33 segundos en el grupo escolar A y B respectivamente. En la prueba implícita, que incluyó un número mucho menor de reactivos, los sujetos tardaron 152 y 142 segundos en promedio para resolver cada reactivo.

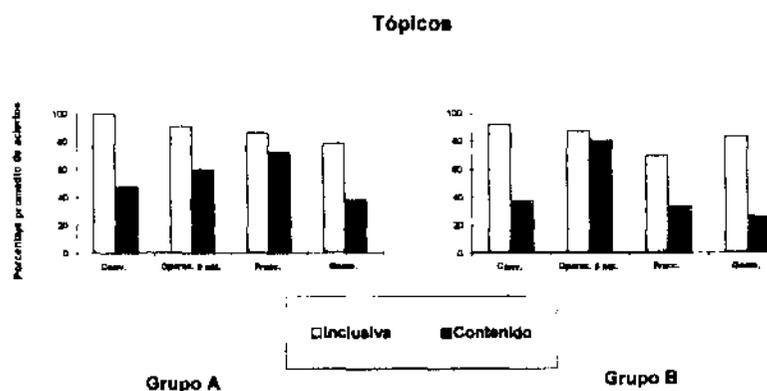


Figura 7. Porcentaje de aciertos clasificados de acuerdo a los tópicos incluidos en ambas pruebas

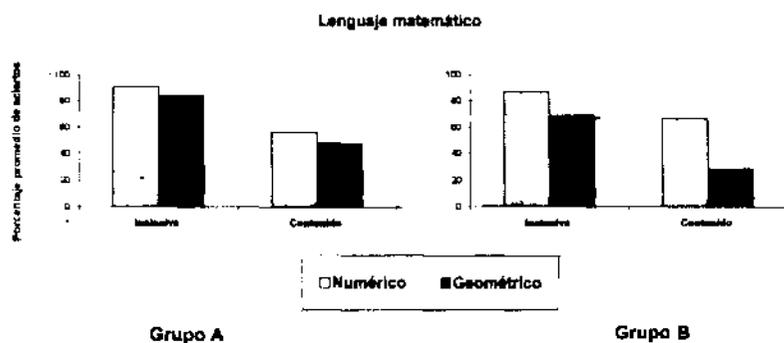


Figura 8. Porcentajes de aciertos clasificados con base en el tipo de lenguaje matemático implicado por los reactivos de las pruebas

## DISCUSION

La marcada superioridad en los aciertos lograda por los sujetos de ambos grupos en la prueba explícita aplicada siempre en primer instancia, indica que el criterio explícito permitió el establecimiento de competencias y su transferencia a la prueba explícita, no así a la prueba implícita. Además, todos los alumnos en cada reactivo de la segunda prueba invirtieron más tiempo en promedio lo que indica una mayor dificultad de los reactivos.

La ejecución de las habilidades textuales mostró mayor número de errores que el desempeño en las habilidades de uso del conocimiento práctico en la prueba implícita, lo cual pudo ser consecuencia del número diferencial de reactivos incluidos en ambas pruebas. Una explicación opcional de la mejor ejecución en las habilidades prácticas ante criterios implícitos en el área de matemáticas, puede relacionarse con el carácter explícito del problema y el requerimiento de una solución cuando se presentan operaciones aritméticas utilizando números. En el caso de la presentación de textos este requisito no es obvio.

En lo tocante a los tópicos evaluados, las diferencias entre ambos grupos en las áreas de fracciones y operaciones con números naturales mostró posiblemente el grado de dominio de los alumnos propiciado por la profesora respectiva. Esto es apoyado por la naturaleza de la muestra de ambos grupos. El grupo seleccionado entre los mejores estudiantes mostró en general un desempeño más elevado que el elegido al azar. Resalta el tópico relativo a las conversiones y a la geometría que en ambos grupos fueron los que obtuvieron el mayor número de errores. La conversión de una unidad de medida a otra implica la correspondencia de un elemento mediante una operación, y dos tipos de notación en el mismo o diferente lenguaje técnico. La dificultad de este tipo de operaciones radica en la habilidad para distinguir operaciones que generalmente son antagónicas como las de dividir o multiplicar, lo que parece funcionar como un criterio implícito.

El que en la geometría se hayan obtenido pocos aciertos puede explicarse con base en la creencia poco fundada de que con la presencia perceptual de las figuras geométricas es suficiente, y no requiere de un entrenamiento específico para su discriminación. En los ámbitos escolares la realización de pruebas implícitas, se apoya frecuentemente mediante guías de estudio que favorecen el aprendizaje rutinario para obtener mejores resultados que los observados.

En general, los resultados señalan la importancia de los procedimientos didácticos mediante los cuales los alumnos aprenden a interactuar con los contenidos matemáticos. Los datos apoyan el empleo de criterios de presentación explícitos. Sin embargo, es poco viable que el alumno aprenda sólo bajo este tipo de criterios, pues se restringen sólo a aspectos que ya tienen una solución. La generación del conocimiento, objetivo primordial de la educación, se produce precisamente gracias a la interacción del individuo con materiales bajo criterios implícitos. Los patrones didácticos debieran dirigirse a la enseñanza de competencias estructurando situaciones con criterios explícitos para el profesor e implícitos para el alumno. Su práctica sistemática auspiciaría el ejercicio continuo de la transferencia del comportamiento, sin una desvinculación total del lenguaje natural y los lenguajes técnicos, como es el matemático.

## REFERENCIAS

- Castro M. E., Rico R. L. y Gil C. F. (1992). Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. *Enseñanza de las ciencias*, 10, 3, 243-253.
- Díaz D. y García V. (1980). Análisis de la conducta de conteo en niños preescolares. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 6, 1, 59-72.
- Ferster C. B. y Hammer C. E. (1966). Síntesis de los componentes de la conducta aritmética. En W. K. Honig (Ed.) *Conducta operante. Investigación y aplicaciones*. Trad. al cast. (1980). México; Trillas.
- García V., Eguía S., Gamiz L. y González A. R. (1983). Análisis experimental de la generalización de respuestas aritméticas en operaciones de división. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 9, 1-2, 11-28.
- García, V., Lugo G. y Lovitt T. (1976). Análisis experimental de la generalización de respuestas en problemas aritméticos de suma. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 2, 1, 54-67.
- García V. y Rayek E. (1978). Análisis experimental de la conducta aritmética: componentes de dos clases de respuestas en problemas aritméticos de suma. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 4, 1, 41-58.
- González A. R. y García V. (1984). La conducta de contar en niños preescolares: Un análisis comparativo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 10, 2, 113-124.
- Lovitt T. C. y Curtiss K. A. (1968). Effects of Manipulating an Antecedent Event on Mathematics Response Rate. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 4, 329-333.
- Lovitt T. C. y Curtiss K. A. (1970). The Relative Effects on Math Performance of Single-Versus Multiple-Ratio Schedules: A Case Study. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 4, 329-
- Ribes E. y López F. (1985). *Teoría de la Conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México; Trillas.
- Ribes F. (1972). *Técnicas de modificación de conducta. Su aplicación al retardo en el desarrollo*. México; Trillas.
- Ribes, E., y Varela, J. (1994). Evaluación interactiva del comportamiento inteligente: desarrollo de una metodología conceptual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 83-97.
- Rojano I. (1994). La matemática escolar como lenguaje. Nuevas perspectivas de investigación y enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 1, 45-56.
- Romberg T. A. y Carpenter T. P. (1986). Research on Teaching and Learning Mathematics: Two Disciplines of Scientific Inquiry. En M. C. Wittrock (De). *Handbook of Research on Teaching*. Trd. Edition. New York; MacMillan Publishing Company. pp. 850-873.

Schoenfeld W. N., Cole B. K. y Sussman D. M. (1976). Observations on early mathematical behavior among children: "counting". *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 2, 2, 176-189.

Varela, J. y Padilla, A. La elaboración de manuales para el aprendizaje del comportamiento inteligente. *Sometido a dictamen para publicación*.