

# Nivel de Aprendizaje de los Estudiantes Venezolanos de 6° grado en Adición, Sustracción, Multiplicación y División

[Revista del Centro de Estudios Educativos (México), vol. III, núm. 4, 1973, pp. 11-27]

Lilian Hung de León\*

Cylie García de Mendoza\*\*

Ramón Piñango España\*\*\*

Basilio Sánchez Aranguren\*\*\*\*

## SINOPSIS

*Tomando como marco normativo de referencia al Programa Oficial de matemáticas vigente en Venezuela, se intenta medir el rendimiento que una muestra de estudiantes que cursan el 6° de primaria alcanzaron en el aprendizaje de las operaciones fundamentales. En la última parte se exponen las implicaciones de los resultados obtenidos para el currículum, la metodología de la enseñanza, el entrenamiento del profesorado y la revisión de los fines del sistema educativo venezolano.*

---

\* LILIAN HUNG DE LEON. Socióloga, Universidad Central de Venezuela, 1963. Posgrado en Planificación Social, CENDES, 1965. Investigadora en el Departamento de Investigaciones Educativas, Dirección de Planeamiento del Ministerio de Educación de Venezuela. Profesora en la cátedra de Planificación, de la Escuela de Sociología, UCV.

\*\* CYLIE GARCÍA DE MENDOZA. Maestra normalista y Licenciada en Educación, Universidad Central de Venezuela, 1964. Investigadora en el Departamento de Investigaciones Educativas, Dirección de Planeamiento del Ministerio de Educación de Venezuela. Ha realizado diversos trabajos en investigaciones educativas.

\*\*\* RAMÓN PIÑANGO ESPAÑA. Sociólogo, Universidad Católica "Andrés Bello". Master en Investigación Educativa, Universidad de Chicago, 1967, Jefe del Departamento de Investigaciones Educativas, Dirección de Planeamiento del Ministerio de Educación de Venezuela. Profesor de la UCAB. Ha realizado diferentes trabajos en el campo educativo de Venezuela.

\*\*\*\* BASILIO SÁNCHEZ ARANGUREN. Maestro normalista y Licenciado en Educación, Universidad Central de Venezuela, 1964. Master en Educación Internacional para el Desarrollo, y en Diseño y Evaluación de Programas Educativos, Universidad de Stanford, 1972 y 1973. Investigador en el Departamento de Investigaciones Educativas, Dirección de Planeamiento del Ministerio de Educación de Venezuela. Profesor de la UCV y de la UCAB.

**ABSTRACT**

*Taking the current official mathematics program in Venezuela as a frame of reference, this study attempts to measure the achievement in fundamental operations of a sample of 6th grade primary school students. The last part of the article presents the implications of the results of this study on the curriculum, the methods of teaching, the training of teacher, and the revision of the objectives of the Venezuelan educational system.*

**SYNOPSIS**

*Utilisant comme cadre de référence le programme officiel de mathématiques en vigueur en Venezuela, ce document recherche le rendement d'un échantillon d'étudiants qui réalisent leur sixième année de primaire, en relation à l'apprentissage des opérations fondamentales. Enfin, on y expose aussi l'influence des résultats obtenues, en relation avec la programmation des cours, la méthode d'enseignement, l'entraînement des professeurs, et la révision des buts du système éducatif vénézuélien.*

**INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>**

Generalmente, las críticas que en la actualidad se hacen de los sistemas educativos formales tienen una característica común: fundamentan su cuestionamiento en marcos de referencia ajenos a los sistemas educativos. Desde el punto de vista teórico, esto no es criticable porque la educación no es una unidad social separable totalmente del resto del sistema social. Sin embargo, las recientes críticas radicales a los sistemas formales de educación no han tenido el impacto deseado porque, entre otras razones, han sido asimiladas por el mundo de la educación formal. Así, trabajar con esquemas tradicionales dentro de la escuela y defender —por ejemplo— los planteamientos de Illich o “Aprender a Ser”, constituye una de las maneras más eficaces para dar una aureola de actualidad a viejas formas educativas.

A esto se suma el hecho de que la crítica radical en contra de la educación formal se realiza en términos no significativos para la escuela.

Es preciso tener presente que toda crítica de los sistemas formales de educación, en los propios términos propuestos por dichos sistemas, cobra una fuerza particular que se deriva del consenso general sobre los valores u objetivos que deben orientar la educación escolarizada. Esto debe recibir especial atención si se desea que esa crítica tenga algún impacto en los educadores y administradores.

En este trabajo se presenta un estudio que constituye una evaluación de un sistema de educación formal en sus propios términos. Forma parte de una investigación sobre el rendimiento cualitativo del sistema educacional venezolano que realiza el Departamento de Investigaciones Educativas de la Dirección de Planteamiento del Ministerio de Educación de Venezuela.

---

<sup>1</sup> Los datos que se analizan en este trabajo forman parte de un estudio más amplio del Programa Nacional de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación de Venezuela.

En junio de 1969, una muestra de estudiantes del sexto grado de Educación Primaria, seleccionada de diferentes clases de escuelas y distintas regiones de Venezuela, respondió a una prueba de conocimiento diseñada para medir hasta qué punto distintos grupos de estudiantes de sexto grado han aprendido los contenidos de los Programas Oficiales vigentes de Matemática y Lenguaje (DIE, 1971).

En este trabajo se presenta el análisis de los resultados de un grupo de ítems correspondientes a las cuatro operaciones fundamentales de matemática. En él se podrá apreciar el grado en que los alumnos han aprendido a sumar, restar, multiplicar y dividir con cuatro clases de números: enteros, decimales, fracciones y mixtos. Además, el presente trabajo contiene una descripción de los patrones de errores que los alumnos cometieron con más frecuencia al responder los ítems; finalmente, se exponen algunas implicaciones de estos resultados para el currículum.

La importancia de los datos aquí presentados radica, fundamentalmente, en el hecho de que hasta el presente no se ha realizado algún estudio similar a nivel nacional para evaluar hasta qué punto los educandos han aprendido los contenidos de los programas oficiales respectivos. En la actualidad, otros países están desarrollando estudios que, en forma similar, intentan medir el nivel de aprendizaje; pero en ellos no se utilizan como marco normativo de referencia los programas nacionales de enseñanza (Husen, 1967; US/NAEP, 1970). Así también, las pruebas de rendimiento, que generalmente se usan para medir los niveles de aprendizaje de los estudiantes, no se basan en los programas oficiales.

Como es un esfuerzo pionero y los datos son únicos, se confrontan algunas dificultades para interpretar el significado real de los mismos. No existen datos de otros países que sirvan como patrones comparativos para establecer el grado de atraso o avance relativo en el aprendizaje de las cuatro operaciones fundamentales. Por ejemplo, en la resta de fracciones, los resultados pueden parecer bajos; sin embargo, es posible que al ser comparados con los datos de otros sistemas educativos, dichos resultados no representen un bajo nivel de aprendizaje. Por este motivo, cualquier afirmación de carácter evaluativo debe hacer explícito el patrón de referencia de quien evalúa. Sin dicho patrón, los datos difícilmente trascienden los límites del diagnóstico de una situación. Por tal razón, los resultados que aquí se presentan deben ser entendidos como medida del logro de metas muy concretas derivadas de los programas oficiales, sin implicar toma de posición acerca de la naturaleza de éstos. Debe observarse que, después de realizada la investigación a la cual aquí se hace referencia, el sistema educativo venezolano modificó sus planes y programas de estudios. La investigación se realizará nuevamente dentro de dos años y así podrán hacerse interesantes comparaciones de niveles de rendimiento educativo.

Los porcentajes de respuestas correctas que aparecen en las gráficas de este informe, son índices representativos del nivel de aprendizaje de los alumnos y del estado actual de sus conocimientos. Estos datos son de gran utilidad para identificar problemas críticos en la enseñanza de la matemática, y para orientar las actividades del desarrollo del currículum en esta materia. Ellos proveen una base de comparación que permitirá evaluar posteriormente en forma sistemática el nivel de aprendizaje y el progreso de los estudiantes. De manera general, los datos que

aquí se presentan ofrecen información relevante para orientar y hacer posible tomar decisiones en relación con los siguientes aspectos: 1) determinación del contenido del currículum, 2) metodología de la enseñanza, 3) entrenamiento del magisterio, y 4) revisión cuidadosa de los fines de nuestro sistema educativo.

## METODOLOGÍA

Para el análisis se utilizaron, como fuente de datos, los porcentajes de respuestas correctas a un grupo de ítems representativos del Sector I del Programa Oficial de matemática de sexto grado, que implican adición, sustracción, multiplicación y división con enteros, decimales, fracciones y mixtos. Estos ítems corresponden al nivel de "conocimiento", es decir, al que dentro del dominio cognoscitivo implica el proceso mental menos complejo. Para resolver un ítem de este nivel, sólo se requiere la memoria: recordar ideas, principios, fechas, lugares, etc. En matemática, por ejemplo, se requiere recordar procedimientos de resolución, emplear los datos memorísticos de las tablas de operaciones fundamentales, teoremas, etc. (Bloom *et al.*, 1969).

La estrategia metodológica empleada, denominada Evaluación Nacional, está basada en un análisis exhaustivo de los programas oficiales vigentes y en la elaboración de ítems con validez de contenido (Conry y Miller, 1968; Miller y Wolfe, 1969). La estructura de los ítems corresponde, a su vez, a tres niveles cognoscitivos (conocimiento, comprensión y aplicación) y a tres niveles de dificultad teórica (fácil, medio y difícil). Los ítems se integraron en tests que se administraron a una muestra de alumnos; cada alumno debía responder sólo una pequeña parte del total de dichos ítems. Hipotéticamente, los ítems podían ser resueltos por todos los estudiantes; por eso, los porcentajes de respuestas correctas sirven como indicadores de los logros educativos de un determinado grado. Esta estrategia también implica el diseño y estratificación de una muestra que permite la evaluación del rendimiento por segmentos significativos de la población (regiones, tipos de escuelas y de comunidades) y por sectores del programa de estudio (DIE, 1970: 31-40).

Una muestra probabilística de 1 4911 alumnos, representativa de una población de 151 511 estudiantes de sexto grado, fue dividida en siete estratos de aproximadamente 2 000 alumnos cada uno. Para los efectos, fueron consideradas ciertas características de los planteles: dependencia, tamaño de la escuela en cuanto al número de alumnos, sistema de turno y tamaño de la comunidad. En Venezuela, las expresiones escuelas "de un turno" y "de dos turnos" se refieren, respectivamente, al hecho de que a la escuela asista un mismo grupo todo el día o dos grupos, uno en la mañana y otro en la tarde. Los estratos fueron denominados de la siguiente forma:

Estrato 1: Escuelas oficiales de Caracas. Constituye el 13.3% de la población.

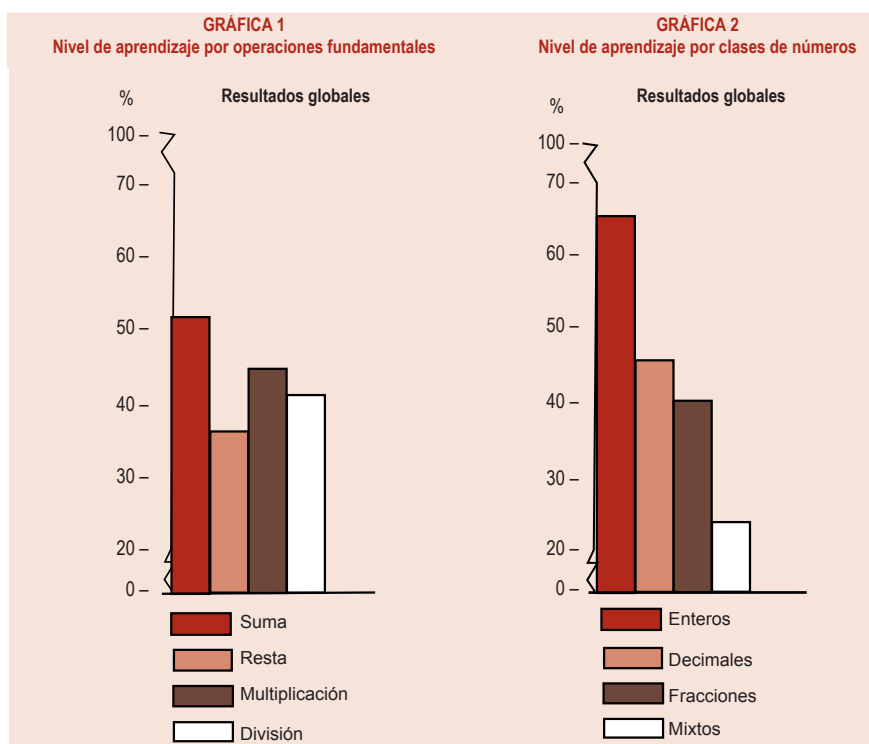
Estrato 2: Escuelas privadas grandes (con más de 275 alumnos). Incluye todas las escuelas privadas grandes del país. Constituye el 9.3% de la población.

- Estrato 3: Escuelas privadas pequeñas (275 o menos alumnos). Incluye todas las escuelas privadas pequeñas del país. Constituye el 7.3% de la población.
- Estrato 4: Escuelas oficiales grandes (más de 800 alumnos) en ciudades grandes (más de 15 000 habitantes). Constituye el 22.7% de la población.
- Estrato 5: Escuelas oficiales pequeñas (800 o menos alumnos) en ciudades grandes. Constituye el 17.3% de la población.
- Estrato 6: Escuelas oficiales de un turno en ciudades pequeñas (menos de 15 000 habitantes). Incluye las escuelas rurales oficiales del país. Constituye el 18.5% de la población.
- Estrato 7: Escuelas oficiales de dos turnos en ciudades pequeñas. Constituye el 11.6% de la población.

## RESULTADOS

### *Nivel de aprendizaje por operaciones matemáticas fundamentales*

El hecho más sobresaliente que se aprecia en la gráfica 1 es el bajo nivel de dominio de las operaciones fundamentales que mostró la población estudiada. En efecto, el nivel más alto se obtuvo en la suma y sólo llegó a un 52% de respuestas



correctas. Esto significa que, aproximadamente, la mitad de los alumnos de la muestra no dominan la adición. En las restantes operaciones fundamentales, se observa un nivel de aprendizaje aún más bajo: 45% de respuestas correctas en la multiplicación, 41% en la división y 36% en la resta. Estos resultados adquieren mayor significación al considerar que el dominio de las operaciones fundamentales constituye un instrumento básico no sólo para el aprendizaje de contenidos programáticos más complejos, sino también para la solución de problemas concretos de la vida diaria.

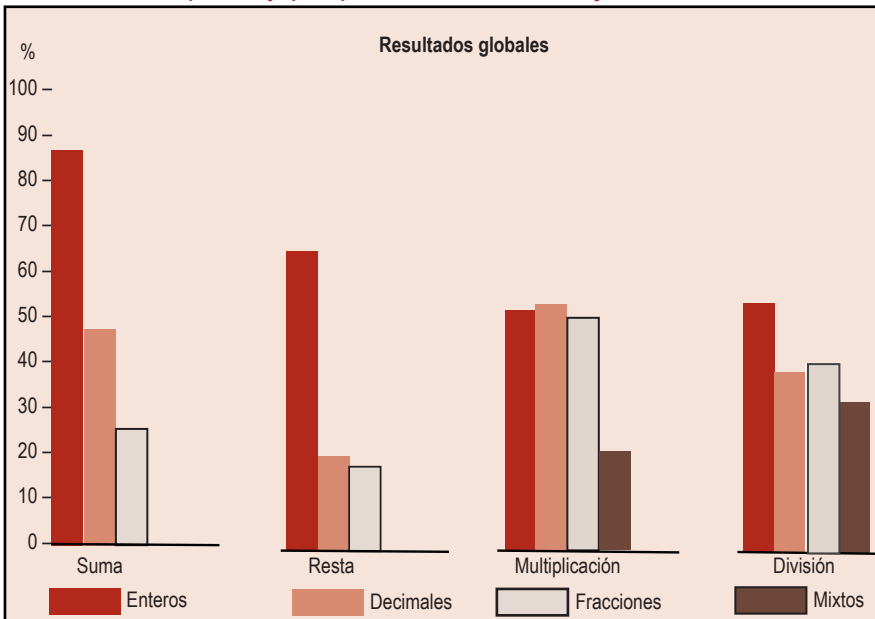
La gráfica 2 muestra que existen grandes diferencias en el nivel de aprendizaje de las distintas clases de números. En el caso de los números enteros, dicho nivel es relativamente alto: el 65% de los estudiantes dominan las operaciones con enteros. El 46% demostraron saber manejar las operaciones con decimales. Los porcentajes más bajos corresponden a las operaciones con fracciones y mixtos (40 y 24%, respectivamente). Si se considera que el aprendizaje de la matemática es secuencial y que las distintas clases de números se introducen en diversos grados de la Educación Primaria, resulta de indiscutible significación el bajo nivel de aprendizaje, tanto de los números fraccionarios como de los mixtos.

#### *Nivel de aprendizaje por operaciones fundamentales y clases de números*

La gráfica 3 presenta el nivel de aprendizaje por operaciones y clases de números. En ella se aprecia lo siguiente:

a) La casi totalidad de la población (88%) domina la suma con enteros, en tanto que en la adición de fracciones y mixtos los porcentajes disminuyen considerablemente (47 y 25%, respectivamente).

**GRÁFICA 3**  
**Nivel de aprendizaje por operaciones fundamentales y clases de números**



---

**Razones:**

- La enseñanza de este contenido se desarrolla en forma cíclica, ya que se inicia en el primer grado de Educación Primaria, y en cada grado subsiguiente se repite con una ampliación de las dificultades.
- La importancia del dominio de la suma de enteros para avanzar en los otros contenidos hace que el maestro la enfatice y le dedique mayor tiempo.
- La dificultad del aprendizaje de las fracciones se debe a lo abstracto de su contenido.
- Los métodos utilizados para la enseñanza de fracciones han sido los menos adecuados, se han mantenido alejados de las modernas técnicas de enseñanza, lo cual hace su aprendizaje rutinario, monótono y poco productivo.
- Mientras que la enseñanza de los enteros se inicia en el primer grado, la de las fracciones se inicia en el cuarto.
- Para dominar números mixtos, el alumno debe saber previamente todo lo relacionado con las fracciones, y como el rendimiento es bajo en este contenido, su proyección es decisiva en la resolución de números mixtos. Además, el procedimiento para realizar esa operación es muy complejo.

b) La resta de enteros ocupa el segundo lugar en nivel de aprendizaje (65%), mientras que la resta de fracciones y mixtos muestra el más bajo nivel en relación con todas las otras operaciones (menos del 20% de respuestas correctas).

**Razones:**

- A pesar de que la enseñanza de este contenido también se desarrolla en forma cíclica y se inicia en el primer grado, los alumnos demuestran no dominar la dificultad del cero ni la de restar correctamente cuando los dígitos del minuendo son menores que sus correspondientes del sustraendo.
- Los alumnos no dominan ni el concepto de número fraccionario ni el proceso para restar fracciones.
- Como los resultados de las fracciones son muy bajos (19%), esto se proyecta sobre los resultados de la resta de números mixtos (17%).

c) En la multiplicación con enteros, decimales y fracciones, los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas (52, 53 y 50%, respectivamente), en tanto que el porcentaje correspondiente a la multiplicación de números mixtos alcanzó sólo el 21%.

Si se comparan los resultados de la multiplicación con los de las dos operaciones anteriores, se observa que en el caso de esta operación las respuestas correctas bajan notablemente. Esto se debe, fundamentalmente, al uso del cero o de cifras significativas mayores de 5 en el multiplicador.

En los ítems donde se debían describir los pasos del procedimiento para multiplicar, los alumnos confundieron las normas para multiplicar por la unidad seguida de ceros con las de dividir, o viceversa.

El rendimiento en fracciones (50%) es superior al logrado en las otras operaciones (suma, 47%; sustracción, 19%, y división, 39%).

Esto se debe a que el procedimiento de multiplicar fracciones es el menos complejo de todos.

El rendimiento de los alumnos en la multiplicación de mixtos es el menor en relación con las demás clases de números. En este resultado juega papel importante el procedimiento para realizar la operación con mixtos, el cual es el más complejo.

d) Los niveles de aprendizaje en la división de fracciones, decimales y mixtos, respectivamente, no presentan diferencias relevantes (38, 39 y 34%). En la división de enteros, el promedio (55%) es mayor que el alcanzado con las otras clases de números.

En las operaciones de dividir, donde se usó el cero o cifras significativas mayores de 6 en el divisor o en el dividendo, los resultados bajaron sustancialmente.

e) Todas las operaciones con números mixtos muestran el más bajo nivel de aprendizaje, lo que en gran parte puede atribuirse al escaso dominio de los números fraccionarios que demostraron los alumnos.

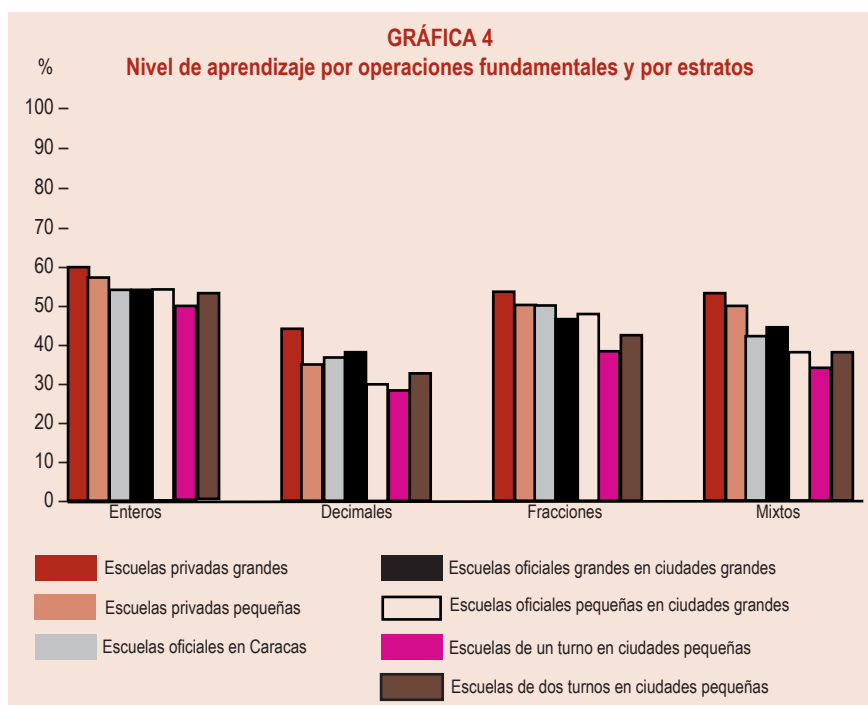
#### *Nivel de aprendizaje por operaciones matemáticas fundamentales y por estratos*

La gráfica 4 muestra los resultados obtenidos en las operaciones fundamentales, según estratos. Se observa que los planteles privados (estrato 2), las escuelas oficiales grandes (estrato 4) y las escuelas oficiales de Caracas (estrato 1), muestran más uniformidad en el dominio de las distintas operaciones, mientras que las escuelas oficiales pequeñas (estrato 5) y las escuelas oficiales de un turno (estrato 6) manifiestan una mayor variabilidad. Debe observarse que el primer grupo de estratos está formado por escuelas grandes, en tanto que el grupo que muestra una mayor variación está integrado por escuelas pequeñas. Lo cual nos indica que dicha variabilidad y homogeneidad podrían estar en función de las características de los planteles.

En relación con la dependencia del plantel, las escuelas privadas (estratos 2 y 3) muestran un mayor nivel de aprendizaje que las escuelas oficiales (estratos 1, 4, 5, 6 y 7). Sin embargo, en las escuelas privadas pequeñas (estrato 3), las escuelas oficiales de Caracas (estrato 1) y las oficiales grandes en ciudades grandes (estrato 4), los niveles son similares. A pesar de estas diferencias notables, no se podría afirmar que las escuelas privadas grandes rinden más que las oficiales, por cuanto no se han considerado variables moderadoras tales como el estatus socioeconómico de los alumnos y las características psicopedagógicas del proceso enseñanza-aprendizaje, ni tampoco variables intervinientes, importantes para cualquier inferencia y generalización de los resultados.

En cuanto al sistema de turnos, la gráfica 4 revela que el estrato 7 (escuelas oficiales de dos turnos) muestra un mayor dominio de las operaciones fundamentales que el estrato 6 (escuelas oficiales de un turno). Si bien la jornada de las escuelas de dos turnos se lleva a cabo en 5 horas seguidas con un descanso intermedio de 30 minutos, los alumnos que asisten a ellas muestran un mayor rendimiento en esas operaciones que los alumnos de las escuelas de un turno,



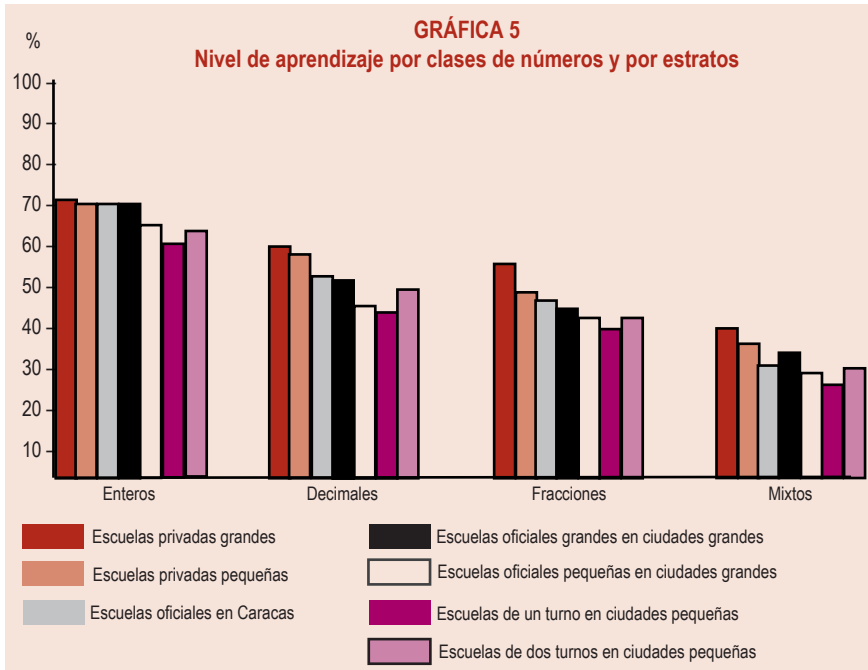


que asisten a clases durante un lapso en la mañana y otro en la tarde. Esto se debe fundamentalmente a que las escuelas de dos turnos disponen de planteles con buenas instalaciones físicas y, en general, están mejor dotadas; por el contrario, las de un solo turno carecen, en su mayoría, de esas características que en cierta manera contribuyen a afianzar los conocimientos. A esto se agrega que estos planteles incluyen las escuelas unitarias, que son las peor dotadas y que casi siempre funcionan en locales inadecuados.

Al considerarse el tamaño de la comunidad, se aprecia que los estudiantes de planteles ubicados en ciudades grandes (estratos 1, 4 y 5) muestran mayor conocimiento de todas las operaciones con las diferentes clases de números que los alumnos de planteles de ciudades pequeñas (estratos 6 y 7). Esto evidencia que las características de las ciudades donde se ubican los planteles condicionaron el aprendizaje de las operaciones fundamentales.

#### *Nivel de aprendizaje por clases de números y por estratos*

La gráfica 5 muestra las diferencias entre los estratos atendiendo al nivel de aprendizaje de distintas clases de números. En primer lugar, es posible comparar planteles de diferentes dependencias y observar que la población de planteles privados (estratos 2 y 3) muestra el mayor dominio en el manejo de las distintas clases de números. Estadísticamente se determinó que existen diferencias significativas entre las escuelas privadas grandes (estrato 2) y las escuelas oficiales



grandes (estrato 4); lo mismo ocurrió al comparar las escuelas privadas pequeñas (estrato 3) con las escuelas oficiales pequeñas (estrato 5). Pero aquí es válida la advertencia que se hizo anteriormente sobre la posible influencia de otras variables no consideradas que condicionarían estos resultados.

En cuanto al tamaño de los planteles, se comprobó que existen variaciones significativas en el nivel de aprendizaje de los estratos 4 y 5. Al comparar estos dos estratos, se aprecia que los estudiantes de los planteles oficiales grandes tienen mayores porcentajes de respuestas correctas en las diferentes clases de números.

De igual manera, la gráfica aporta información sobre las diferencias del nivel de aprendizaje de los alumnos en las escuelas de un turno (estrato 6) y las de dos turnos (estrato 7). Así, puede observarse que los estudiantes de planteles de dos turnos tienen mayor dominio de las operaciones con las distintas clases de números. Es posible apreciar también las diferencias existentes en el nivel de aprendizaje de la población proveniente de comunidades de diferente tamaño: los alumnos de escuelas ubicadas en ciudades grandes (estratos 1, 4 y 5) muestran mayor dominio en las distintas clases de números, que los de planteles situados en ciudades pequeñas (estratos 6 y 7).

*Patrones de errores observados*

A través del análisis que se hizo de los ítems aplicados, correspondientes a las cuatro operaciones fundamentales, se pudo observar una serie de errores que los

alumnos cometieron frecuentemente en la resolución de problemas o en situaciones que presentaban un mismo contenido y una estructura similar.

A continuación se incluye un resumen de los más importantes:

1. Al sumar más de tres cantidades de cuatro columnas cada una y cuando todas las sumas parciales arrojaban cifras significativas mayores de cinco, los alumnos olvidaban “llevar” a la columna siguiente la decena, centena o unidad de mil que según el caso se debía incorporar.

Por ejemplo, en el ítem 17 del cuestionario 39:

$$\begin{array}{r} 39.865 + \\ 4.936 \\ 765 \\ \hline 98.756 \end{array}$$

El resultado de la operación indicada a la derecha fue:

- a) 141.322                      b) 143.302                      c) 144.122                      d) 144.322

Los distractores *b)* (143.302) y *c)* (144.122) fueron escogidos como respuestas correctas por el 4 y el 7% de los alumnos, respectivamente. Al comparar la respuesta correcta (144.322) con el distractor *b)*, se observa que no se incorpora o “no se lleva” la decena que resulta de sumar las unidades. Algo similar sucede con el distractor *c)*, donde no se incorpora la centena resultante al sumar las decenas.

2. Al sustraer de un entero una fracción, se concretaron a restar del entero el numerador de la fracción. Por ejemplo, el ítem 34 del cuestionario 18:

El resultado de  $25 - \frac{3}{4}$  fue:

- a)  $24 \frac{1}{4}$                       b)  $24 \frac{3}{4}$                       c)  $22 \frac{3}{4}$                       d)  $22 \frac{1}{4}$

El distractor que eligió un mayor porcentaje de alumnos (27%) fue el *c)*  $22\frac{3}{4}$ . Los alumnos restaron el numerador del entero, o sea  $25 - 3 = 22$ , y para formar el mixto colocaron al lado la misma fracción dada en el ítem, es decir  $\frac{3}{4}$ .

3. Al restar decimales a enteros demostraron dificultades en “quitar prestado”. Se presentaron dos casos:

- a) cuando el minuendo tenía ceros,  
b) cuando había dígitos en el minuendo menores que sus correspondientes del sustraendo.

Por ejemplo, en el ítem 1 del cuestionario 35 se presentaron ambas dificultades.

El resultado de la operación indicada a la derecha fue:

111.0052
- <u>99.0867</u>

- a) 11.9185                      b) 11.9285                      c) 12.9185                      d) 12.9285

En la resolución, con frecuencia, olvidaron que “han quitado prestado” a la cifra siguiente. Esto se complica cuando han hecho esa operación con dos ceros sucesivamente y la cifra significativa que sigue es uno. Los porcentajes de selección de las distintas respuestas fueron los siguientes: distractor *b*) (11.9285) 8%, distractor *c*) (12.9185) 32%, y distractor *d*) (12.9285) 17%.

4. Confundieron el procedimiento de multiplicar por la unidad seguida de ceros con el de dividir, o viceversa. Por ejemplo, si en un ítem se pedía a los alumnos multiplicar  $20 \times 1\,000$ , con frecuencia seleccionaban el distractor (0.020), que correspondía al proceso contrario de dividir entre la unidad seguida de ceros. En el caso contrario, si se pedía dividir  $20 \div 1\,000$ , el distractor seleccionado (20 000) fue también con frecuencia el correspondiente a la multiplicación.

5. Confundieron el procedimiento para multiplicar fracciones con el de dividir, o viceversa.

Por ejemplo, si era necesario dividir  $\frac{5}{6}$  entre  $\frac{2}{5}$  el alumno multiplicaba los numeradores ( $5 \times 2$ ) y posteriormente hacía lo mismo con los denominadores ( $6 \times 5$ ); por tanto escogió como alternativa  $\frac{10}{30}$ . El procedimiento empleado es el de la multiplicación. En el caso contrario, si se pedía multiplicar las fracciones  $\frac{5}{6} \times \frac{2}{5}$ , los alumnos aplicaban el procedimiento correspondiente a la división: multiplicaban el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda, y así obtenían el numerador de la fracción resultante ( $5 \times 5 = 25$ ); luego multiplicaban el denominador de la primera fracción por el numerador de la segunda ( $6 \times 2 = 12$ ) y obtenían el denominador de la fracción resultante:  $\frac{25}{12}$ .

6. Fallaron en la división cuando el cero estaba colocado en cualquiera de los términos, en especial, en el dividendo. La dificultad que experimentaron los alumnos con el manejo del cero en la resta y en la multiplicación, se reflejó directamente en la división.

Por ejemplo, en el ítem 5 del cuestionario 34, el resultado de  $610.320 \div 20$  fue:

- a) 3.516                      b) 30.416                      c) 30.516                      d) 31.516

La alternativa correcta es la *c*) (30.516) y fue seleccionada por un 73% de la muestra. El distractor con mayor porcentaje (14%) fue el *a*) (3.516). Lo cual se debió a que éste es el resultado de dividir incorrectamente, cuando en el residuo aparece un número menor que el divisor y se debe colocar cero en el cociente y bajar del dividendo la cifra que sigue para formar una nueva cantidad capaz de ser dividida. Éste fue uno de los errores más frecuentes cuando el alumno dividía cantidades y se le presentaba la dificultad del cero.

7. Por falta de dominio de la “tabla de multiplicar”, fallaron al operar con cifras mayores de seis.

## IMPLICACIONES

El presente informe constituye un diagnóstico preliminar sobre el aprendizaje de las operaciones matemáticas fundamentales, tal como se contempla en el Programa Oficial vigente.

Si bien se han tratado de evitar los juicios evaluativos y las especulaciones teóricas sobre las causas de los fenómenos descritos, es necesario formular algunos interrogantes que se derivan de los hallazgos de la investigación.

En primer lugar, es preciso afirmar que los niveles de aprendizaje en las operaciones fundamentales, como en cualquier otro contenido programático, deben ser evaluados a la luz de una definición de los fines y objetivos de la educación venezolana. Para el investigador científico, es tarea difícil identificar esos puntos de referencia, porque tales objetivos pocas veces se han formulado de manera explícita.

Más aún, en años recientes tales conceptualizaciones han sufrido cambios que se reflejan en los nuevos programas, actualmente en proceso de elaboración por el Ministerio de Educación.

A pesar de estas limitaciones, el investigador puede dar por sentada la importancia del manejo de las operaciones fundamentales en la vida práctica de cualquier miembro de la sociedad venezolana del presente, y afirmar que sólo una porción –no muy significativa en términos numéricos– de la población de estudiantes que concluye la educación primaria domina esa área del conocimiento. Más aún, podría decirse que la situación se presenta crítica en lo que se refiere al manejo de fracciones y de números mixtos. Sin embargo, lo más aconsejable sería preguntarse hasta qué punto es importante conocer los procedimientos tradicionales para resolver operaciones matemáticas con fracciones o mixtos, cuando los nuevos programas enfocan de manera diferente ese aspecto.

Este tipo de interrogante ilustra claramente la necesidad de identificar las exigencias de la comunidad en relación con el sistema educativo. Así, es posible que sea de poca utilidad para el venezolano promedio del presente, saber resolver operaciones con fracciones y mixtos a fin de poder desempeñar una serie de roles sociales; sin embargo, puede ser especialmente importante poseer la capacidad de manejar los conceptos relacionados con números fraccionarios o mixtos. Por otro lado, saber resolver operaciones con números decimales tiene, aparentemente, mayor importancia en la sociedad actual.

El esclarecimiento de puntos como éstos, ofrece nuevas perspectivas en la utilización de los datos de la evaluación del nivel de aprendizaje.

Al mismo tiempo que se analiza la información desde el punto de vista de la relevancia que tienen ciertos objetivos cognoscitivos en relación con las exigencias de la comunidad, es preciso preguntarse si los contenidos de los programas oficiales que aparentemente carecen de utilidad práctica, no tienen, sin embargo, gran importancia para aprender otros contenidos relevantes dentro del todo de una materia. En este sentido, es legítimo preguntarse si el dominio de los números fraccionarios constituye una etapa esencial en la enseñanza de la matemática a nivel de educación primaria. Es indudable que gran parte de las respuestas a todas estas interrogantes debe estar en manos de quienes diseñan el currículum.

Un segundo aspecto que exige algunos comentarios es el de las diferencias, en términos de los niveles de aprendizaje, entre los distintos grupos de la población investigada; por ejemplo, entre escuelas oficiales y privadas, entre escuelas de un turno y de doble turno, entre escuelas en ciudades grandes y pequeñas. Antes de hacer cualquier afirmación definitiva en relación con esas diferencias, debe recordarse la posible influencia de otras variables distintas a las consideradas explícitamente en la comparación. Así, por ejemplo, las diferencias entre escuelas ubicadas en ciudades grandes y en ciudades pequeñas pueden ser consecuencia de diferencias en las características profesionales de los docentes y no de las características socioculturales de ambas clases de ciudades.

Con este tipo de análisis se pretende medir el rendimiento del sistema a través de los niveles de aprendizaje alcanzados por la población estudiantil. No obstante, debe tomarse en consideración que, en términos estrictos, el rendimiento no es dado simplemente por la medición del producto, sino más bien, por la relación entre el producto y los insumos utilizados para obtener dicho producto. En este sentido, es aventurado afirmar, por ejemplo, que las escuelas privadas tienen un mayor rendimiento que las oficiales; lo correcto sería afirmar que los alumnos del primer tipo de escuela han adquirido más conocimientos que los del segundo tipo. Para comparar el rendimiento, se debe establecer la magnitud de los recursos necesarios en cada tipo de escuela para que los alumnos adquieran determinados niveles de conocimientos. Este género de preguntas será respondido en futuros trabajos.

Los resultados de estudios como el presente pueden utilizarse de manera inmediata en la elaboración de los nuevos programas y en la orientación de la capacitación de los docentes, ya que sirven para identificar áreas críticas de los niveles de aprendizaje alcanzados por la población estudiantil.

Más aún, esos resultados permiten elaborar currícula diferentes de acuerdo con las características y recursos disponibles de cada región. Es posible no sólo diferenciar lo que se va a enseñar, sino también diseñar diferentes métodos de enseñanza y ponerlos a prueba a través de investigaciones experimentales. Indudablemente, todo esto exige estrecha coordinación entre quienes investigan y quienes elaboran los planes y programas de estudios.

\* \* \*

#### REFERENCIAS

- Bloom, B. S. *et al.*  
1969 *Taxonomy of Educational Objectives - Handbook 1: Cognitive Domain.* New York: David McKay Co.
- Conry, R. F. y D. Miller  
1968 *La producción de ítems para los tests: guía de trabajo.* Caracas: Departamento de Investigaciones Educativas, EDUPLAN, Ministerio de Educación.

---

Departamento de Investigaciones Educativas (DIE)

1970 *Conocimientos generales de los educandos*. Sexto grado: matemática y lenguaje. Serie I, Informes preliminares. Caracas: Dirección de Planeamiento, Ministerio de Educación.

Husen, Torsten

1967 *International Study of Achievement in Mathematics: a Comparison of Twelve Countries*. New York: John Wiley and Sons.

Miller, D. M. y R. W. Wolfe

1968 *¿Qué aprenden en la escuela los estudiantes?* Caracas: Departamento de Investigaciones Educativas, EDUPLAN, Ministerio de Educación.

US/NAEP

1970 *United States National Assessment of Educational Progress No. 1*. Ann Arbor, Michigan: US National Assessment of Educational Progress Project.

Sánchez, B. y Cylie Mendoza

1970 *Análisis interpretativo de los porcentajes de respuestas dadas por los alumnos a los ítems seleccionados en el área de las operaciones fundamentales*. Sexto grado. Matemática. Memorándum Técnico núm. 5. Caracas: DIE, Dirección de Planeamiento, Ministerio de Educación.

## APÉNDICE

**CUADRO 1**  
**PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS CORRECTAS**  
**POR OPERACIONES MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES**

Operaciones Fundamentales	E $\bar{X}$	S (1)	T (2)	R (3)	A (4)	T (5)	O (6)	S (7)
Adición	52	53	60	56	53	53	49	51
Sustracción	36	35	44	34	37	30	28	32
Multiplicación	45	50	54	50	47	42	38	43
División	41	42	53	50	44	38	34	38

$\bar{X}$  = Media total

(1) = Oficiales Caracas

(2) = Privadas grandes

(3) = Privadas pequeñas

(4) = Oficiales grandes en ciudades grandes

(5) = Oficiales pequeñas en ciudades grandes

(6) = Un turno en ciudades pequeñas

(7) = Dos turnos ciudades pequeñas.

**CUADRO 2**  
**PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS CORRECTAS**  
**POR CLASES DE NÚMEROS**

Clases de números	E $\bar{X}$	S (1)	T (2)	R (3)	A (4)	T (5)	O (6)	S (7)
Enteros	65	69	70	68	68	63	58	62
Decimales	46	48	57	54	48	40	39	45
Fracciones	40	41	51	44	40	38	34	37
Mixtos	24	23	34	29	48	21	18	23

$\bar{X}$  = Media total

(1) = Oficiales Caracas

(2) = Privadas grandes

(3) = Privadas pequeñas

(4) = Oficiales grandes en ciudades grandes

(5) = Oficiales pequeñas en ciudades grandes

(6) = Un turno en ciudades pequeñas

(7) = Dos turnos ciudades pequeñas.

**CUADRO 3**  
**PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS CORRECTAS POR OPERACIONES**  
**FUNDAMENTALES Y CLASES DE NÚMEROS**

Operaciones Fundamentales	Clases de números			
	Enteros	Decimales	Fracciones	Mixtos
Adición	88	—	47	25
Sustracción	65	—	19	17
Multiplicación	52	53	50	21
División	55	38	39	34

Nota: Las medias generales de los cuadros 1 y 2, y las correspondientes al cuadro 3 son ponderadas. Para la ponderación se utilizó como peso la proporción entre el número de alumnos en cada estrato y la población total de sexto grado (año escolar 1968-1969). Los pesos correspondientes a cada estrato son:

$$P_1 = 0.13; P_2 = 0.09; P_3 = 0.07; P_4 = 0.23; P_5 = 0.17; P_6 = 0.19; P_7 = 0.12.$$



**CUADRO 4**  
**RESUMEN DE PORCENTAJES PROMEDIOS POR ESTRATOS. POR CLASES DE NÚMEROS Y OPERACIONES FUNDAMENTALES**

Estratos																																
	(1)				(2)				(3)				(4)				(5)				(6)				(7)							
	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M	E	D	F	M
Adición	87	—	47	24	89	—	56	34	89	—	50	29	88	—	43	28	88	—	47	24	83	—	46	19	88	—	45	20				
Sustracción	74	—	19	11	71	—	31	29	69	—	13	20	71	—	21	20	63	—	16	9	54	—	17	13	61	—	14	21				
Multiplicación	60	56	60	24	58	64	66	26	51	63	64	22	55	57	54	22	49	47	52	21	46	45	44	16	47	50	53	23				
División	54	40	40	35	61	49	52	48	63	46	48	44	53	39	40	40	51	33	36	31	50	34	29	22	53	33	36	30				

E = Enteros  
D = Decimales  
F = Fracciones  
M = Mixtos

(1) Oficiales Caracas  
(2) Privadas grandes  
(3) Privadas pequeñas  
(4) Oficiales grandes ciudades grandes

(5) Oficiales pequeñas ciudades grandes  
(6) Oficiales un turno ciudades pequeñas  
(7) Oficiales dos turnos ciudades pequeñas.