

## Presentación

---

Uno de los propósitos de esta sección es la recuperación histórica del desarrollo de la investigación educativa en México, desde la experiencia del espacio privilegiado que ha sido y es la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (RLEE).

Durante mucho tiempo, la RLEE fue el único lugar donde se publicaban investigaciones, ensayos y experiencias sobre la educación en México. Lo anterior debe valorarse en su justa medida, considerando que el derecho a la información, la prensa libre y la crítica son, en nuestro país, productos recientes.

Por otra parte, siempre es útil recuperar la experiencia pasada y utilizarla como parámetro para identificar cuánto hemos avanzado y en qué dirección. En este sentido, recobrar el trabajo de Muñoz Izquierdo y Teódulo Guzmán sobre los determinantes del rendimiento escolar nos permite reconocer avances, estancamientos o retrocesos en el camino de resolver un problema clave para la investigación y la política educativas: ¿Qué condiciones contribuyen al aprendizaje escolar?

Llama la atención que en ese momento se buscaba aún “determinantes” del rendimiento escolar; ahora sabemos que tales determinantes no existen, que a lo más que podemos aspirar es a identificar factores que inciden en el logro escolar y que dicha incidencia puede ser positiva o negativa. También se sabe que el mismo factor interviene de distinta forma según la asignatura que se trate.

Por otra parte, el estudio muestra un aspecto no resuelto: el instrumento para medir aprendizajes no se corresponde a la valoración realizada por el maestro. Dicho en términos del estudio: “a pesar de que las pruebas... se aplicaron a grupos de niños

que habían aprobado –en su mayoría– los exámenes finales del año anterior, la calificación promedio que éstos obtuvieron en las pruebas... fue de 5.74... El 56% de los alumnos... obtuvieron promedios de aprovechamiento inferiores a 6 puntos que, como se sabe, es la calificación mínima que se requiere... para aprobar el curso”. En esta afirmación se muestra uno de los problemas clave en el que se ha avanzado poco y que puede resumirse en una pregunta: ¿Qué tan válido es el instrumento que utilizamos para medir el aprendizaje? Esto es, ¿qué tan bien sustentadas están las conclusiones que hacemos como consecuencia de la aplicación de una determinada prueba? El problema persiste porque, a diferencia de los adelantos en la herramienta estadística, se ha avanzado poco en la aplicación de técnicas para la medición como la Teoría de Respuesta al Reactivo.

El artículo que presentamos en esta ocasión permite, pues, valorar en qué medida hemos logrado resolver problemas estratégicos de la investigación educativa; problemas que resueltos apuntalan la relación entre investigación-evaluación y política educativa.



## Una exploración de los factores determinantes del rendimiento escolar en la educación primaria\*

---

*Carlos Muñoz Izquierdo  
y José Teófilo Guzmán\*\**

La investigación de las relaciones que existen entre el rendimiento escolar, por una parte, y las características individuales de los estudiantes, las características del ambiente en que se recibe la educación, los recursos humanos y físicos de las escuelas y varios indicadores de la calidad de la enseñanza que se imparte, por la otra, han sido un tema que ha ocupado esporádicamente la atención de los educadores y de los especialistas en otras ramas de las ciencias sociales durante los últimos años. Recientemente, se ha logrado desarrollar una serie de refinamientos metodológicos que han permitido apreciar, con mayor precisión, las relaciones señaladas; pero desafortunadamente se ha avanzado más despacio en el desarrollo de teorías explicativas de las interacciones que han sido detectadas como resultado de las investigaciones que se han realizado. En los dos siguientes apartados haremos una breve descripción del estado en que se encuentra la investigación en este campo.

---

\* Los autores desean expresar su agradecimiento al Instituto Nacional de Pedagogía, dependiente de la Secretaría de Educación Pública, por haberles proporcionado los instrumentos que fueron utilizados en esta investigación; a los doctores Russell G. Davis y Ernesto Schiefelbein, por las observaciones que hicieron al manuscrito de este artículo; así como a Guillermo Gómez Palacio, Ma. de los Ángeles González, Silvia Schmelkes y demás miembros del personal del CEE, por la colaboración que les prestaron durante el levantamiento de la encuesta y el procesamiento de la información recabada.

\*\* Centro de Estudios Educativos, A. C.

## PROBLEMAS CONCEPTUALES

El primer problema a que se enfrenta quien intenta realizar una investigación de este tipo es que todavía se carece de un criterio plenamente aceptado para definir, tanto conceptual como operacionalmente, el rendimiento escolar (o la variable dependiente en estas investigaciones), a pesar de que mucho se ha discutido cuáles son los objetivos del aprendizaje que pueden utilizarse como marcos de referencia para evaluar y operacionalizar los resultados de los procesos de enseñanza. Particularmente importante ha sido, en cuanto establece ciertas bases para resolver este problema, el trabajo desarrollado por Benjamin S. Bloom, David R. Krathwohl y sus asociados (Bloom *et al.*, 1956, Krathwohl *et al.*, 1964). Los autores de estos estudios han propuesto dos taxonomías de dichos objetivos: la primera se localiza en la dimensión cognoscitiva de la enseñanza y la segunda en su dimensión afectiva, que también involucra, obviamente, determinados aspectos valorales. Sin embargo, las interacciones que existen entre ambas dimensiones han originado ciertas controversias. En efecto, mientras algunos investigadores han clasificado los elementos que forman parte de la dimensión afectiva entre aquellos que condicionan los resultados de carácter estrictamente cognoscitivo, otros analistas han contemplado la necesidad de partir de ambas dimensiones; tanto para establecer diferentes tipos de objetivos educacionales (que por su naturaleza multidimensional exigen construir modelos con más de una variable dependiente) como para examinar los mecanismos por los cuales el logro de los objetivos que se derivan de cada una de esas dimensiones determina simultáneamente el logro de los objetivos derivados de la otra. Destacados representantes de la primera posición son James S. Coleman y sus asociados (Coleman *et al.*, 1966: 319 ss.), en tanto que G. W. Mayeske (1967: *passim*) es uno de quienes cuestionaron la forma en que Coleman *et al.* consideraron las interacciones mencionadas, y H. M. Levin (1970: *passim*) ha empezado a desarrollar un modelo que tiende a operacionalizar el segundo enfoque. Pero el estado en que se encuentra esta rama de la investigación educativa exige reconocer que cualquier criterio que se adopte para definir la o las variables dependientes que integran la hipótesis de cada estudio



—como el que aquí será descrito— es desde luego perfectible, por cuanto seguirá estando sujeto a discusiones ulteriores.

En segundo lugar, algunos de los economistas que han abordado este tema de investigación (*cfr.* Bowles y Levin 1968, y Burkhead *et al.*, 1967: 21) han hecho notar que tampoco se dispone todavía de una teoría que permita identificar las condiciones que realmente contribuyen al aprendizaje, los costos de obtener tales condiciones y las relaciones que pueden establecerse entre esos costos y el rendimiento escolar. Asimismo, destacados psicólogos del aprendizaje han hecho observaciones que apoyan la aseveración aludida. Por ejemplo, Jerome S. Bruner ha señalado que “tanto las teorías del aprendizaje como las teorías del desarrollo del niño tienden a ser descriptivas de los cambios que ocurren pero no analíticas respecto a la forma en que estos cambios se producen” (1964: 307); y W. P. Hill (1964: 53) al hacer una revisión de la aplicabilidad que pueden tener determinadas teorías del aprendizaje que se han desarrollado recientemente, concluyó que “el conocimiento de dichas teorías y de los datos de laboratorio que le son relativos proporciona un valioso pero también extremadamente incompleto apoyo para el tratamiento de los problemas de la enseñanza”. Por esta razón, H. Levin ha dicho, con cierta ironía, que

por no existir una teoría suficientemente convalidada del aprendizaje en el desarrollo humano, que pueda ser usada como guía para especificar los insumos educativos y las relaciones de carácter funcional que hay entre tales insumos y sus productos... las estimaciones que se han hecho de las relaciones de producción escolar han involucrado necesariamente una expedición de cacería dentro de toda un selva de posibles influencias educativas. El problema al que se han enfrentado tales expediciones consiste, sin embargo, en que los investigadores han tenido que actuar como los cazadores que tiran a cualquier cosa que se mueve, puesto que no tienen una idea clara del tipo de animales que desean coleccionar (1970: 5 y 6).

A los problemas de carácter conceptual que se acaban de esbozar se suman, además, otros de naturaleza operacional; pues todavía se carece de instrumentos con que se pueda medir fidedig-



namente una serie de variables cuya incidencia en los rendimientos escolares puede estar relativamente a salvo de las discusiones teóricas. A esto se debe que las investigaciones que se han hecho y las que pueden hacerse en este campo han tenido y seguirán teniendo la necesidad de utilizar un conjunto de indicadores convencionales de las variables “independientes” que, según las hipótesis que se establecen en cada estudio, predeterminan el rendimiento escolar. Desde luego, el trabajo que aquí se presenta no puede librarse de todas estas limitaciones; pero, como se verá más adelante, aun dentro de los límites que necesariamente establece la presencia de estos problemas irresueltos, y a pesar del carácter preliminar de esta investigación, sus resultados no serán enteramente inútiles para quienes tienen la responsabilidad de tomar las decisiones que norman el desarrollo educativo del país. En otras palabras, nosotros consideramos que este tipo de problemas no debe servir como excusa para dejar de hacer esfuerzos de investigación como el que aquí presentamos.



## DESARROLLOS METODOLÓGICOS

Los avances logrados en las metodologías que se han utilizado en estas investigaciones se refieren, esencialmente, a las técnicas de diseño estadístico y a las que se han aplicado para analizar los datos obtenidos. Hasta los años anteriores a los de la última década, estos estudios se basaban en comparaciones establecidas entre grupos “de control” y “experimentales”. Los métodos de análisis estadístico que se aplicaban para detectar las diferencias que existían entre ambos grupos consistían en pruebas basadas en distribuciones univariadas o bivariadas.

En los estudios realizados desde los años sesenta se ha reconocido que las técnicas de diseño experimental que acaban de ser mencionadas no permiten garantizar que se cuenta con las bases necesarias para poder generalizar las conclusiones que pueden obtenerse a través de ellas, pues la forma en que en esos diseños controlan los factores considerados como parámetros de la investigación, no resulta adecuada para asegurar que en todas las circunstancias similares a las que son estudiadas directamente se cumplirá el supuesto de la “igualdad de condiciones” que se establece en esos

diseños. (Esto se debe principalmente a que en dichos diseños no se puede disponer de bases válidas para igualar las condiciones de los grupos de control con las de los grupos experimentales).

Por su parte, las pruebas estadísticas basadas en distribuciones bivariadas sólo permiten detectar la influencia de una sola variable independiente en una variable dependiente, pues cuando se someten las mismas observaciones a análisis sucesivos de este tipo “la dependencia estadística que existe entre las variables independientes anula los niveles de significación que se fijan en cada prueba” (*cf.* Tatsuoka, 1969: 740).

Para evadir algunos de estos problemas, en investigaciones posteriores se sustituyó el diseño clásico por otros en que se asignaban, aleatoriamente, a los componentes de los grupos experimentales y de control. Además, se introdujo la utilización de otros métodos de análisis estadísticos, como el de la covarianza, que está diseñado para parametrizar una variable independiente que está correlacionada con otra variable cuyo efecto en la dependiente se desea explorar.

Más recientemente, se han empezado a utilizar diseños transeccionales que se basan en muestras de largo alcance con los que se trata de captar un amplio número de situaciones, que al ser traducidas en sendas variables independientes permiten, principalmente, examinar efectos producidos por factores exógenos (o generados desde afuera del sistema escolar). La utilización de este diseño ha sido acompañada del empleo de análisis estadísticos basados en distribuciones multivariadas, lo cual ha sido facilitado por la creciente disponibilidad de computadoras electrónicas y por el desarrollo de rutinas de programación que han permitido emplear dichas computadoras en esta tarea específica.

La investigación más importante entre las que han seguido estos lineamientos fue desarrollada en los Estados Unidos y se conoce como Informe Coleman o Encuesta sobre la igualdad de oportunidades educativas (Coleman *et al.*, 1966). Sin embargo, las conclusiones que se obtuvieron de dicha investigación dieron lugar a una intensa controversia. En efecto, algunos autores cuestionaron tan sólo los resultados de ese estudio porque diferían radicalmente de los que se habían obtenido de investigaciones anteriores (*cf.* Dyer, 1968). Otros investigadores opinaron que



la fuente de tales discrepancias se localizaba en la metodología que siguieron Coleman y sus asociados para analizar sus datos (*cf.* Bowles y Levin, 1968). En forma sumaria, puede decirse que, según estos últimos autores, dichas discrepancias se originaron en un fenómeno de multicolinealidad que no fue interpretado adecuadamente por los autores del informe Coleman. Concretamente, se referían al hecho de que –en los sistemas de educación pública de los Estados Unidos– el origen socioeconómico de los estudiantes y la calidad de la educación que ellos reciben no son variables independientes entre sí, ya que la estratificación social que existe en ese país está íntimamente relacionada con la estratificación residencial, y esta última predetermina la calidad de los insumos de las escuelas a las que tienen acceso los residentes de cada zona. En tales circunstancias, los análisis de regresión múltiple que realizaron los autores del Informe Coleman les impedían conocer el grado en que cada una de esas dos variables (es decir, el origen socioeconómico de los estudiantes y la calidad de los insumos escolares) predeterminaba los índices de aprovechamiento escolar que fueron obtenidos por los autores del informe citado, ya que al considerar cualquiera de esas variables en los análisis de regresión se lograba “explicar” una cierta proporción de la varianza de la variable dependiente, que ya no podía ser incrementada sustancialmente mediante la inclusión de la segunda variable. En otras palabras, como lo hiciera notar Samuel Bowles (1968: 92), los autores de dicha informe se encontraban en una situación semejante a la que se presentaría si se intentase predecir el peso físico de un grupo de niños a partir del conocimiento de sus edades y de sus estaturas. En virtud de la asociación que existe entre estos dos indicadores, el peso de esos niños podría predecirse casi con la misma aproximación a partir de cada una de dichas variables, que la que podría lograrse utilizando las dos, por lo que la inclusión de la segunda variable en la ecuación de regresión aumentaría insignificadamente el poder predictivo que ya se había logrado al examinar el efecto de la variable anterior.

Conviene mencionar, sin embargo, que los autores del Informe Coleman no son los únicos que han incurrido en este error metodológico, ya que varios estudios realizados, tanto anterior



como posteriormente a la fecha en que se hizo esa investigación, también obtuvieron conclusiones que fueron afectadas por la multicolinealidad señalada (véase, por ejemplo, Mollenkopf y Melville, 1956; Goodman, 1959; Shaycoft, 1967; Burkhead *et al.*, 1967). Por lo tanto, puede suponerse que el hecho de que dicho informe haya sido el que originó la controversia mencionada se debe a la importancia que tiene dicho estudio por haber sido el primero que se basó en una encuesta de alcance nacional en los Estados Unidos.

Ahora bien, es muy importante hacer notar que aunque las observaciones transcritas son técnicamente correctas, se pudo comprobar posteriormente que el que no hayan sido tomadas en cuenta por Coleman y sus asociados sólo redujo parcialmente el alcance de las conclusiones del Informe en cuestión. Sin embargo, algunos críticos de ese estudio quisieron apoyarse en las observaciones citadas para negar por completo la validez de tales conclusiones, ya que éstas podían tener implicaciones contrarias a sus intereses de grupo. Pero haciendo a un lado los aspectos políticos de la controversia que originó el Informe Coleman, es necesario destacar que los aspectos técnicos que estuvieron involucrados en ella arrojaron un saldo positivo, ya que propiciaron la búsqueda de metodologías más refinadas para explorar los factores determinantes del rendimiento escolar. En otras palabras, dicha controversia permitió que los investigadores que dedican sus esfuerzos al estudio de esos problemas se percataran de que una ecuación de regresión lineal múltiple no permite precisar el efecto independiente que distintos insumos educativos producen en el rendimiento escolar cuando cada uno de estos insumos no es independiente de los demás.

Finalmente, conviene anticipar que, aun cuando la investigación preliminar que aquí presentamos también se basa en una ecuación de regresión lineal, hemos evitado la multicolinealidad que existe entre las características de los estudiantes y los insumos escolares que les corresponden, al mantener físicamente (y no solamente estadísticamente) constantes las características mencionadas. Esta decisión sólo pudo tomarse, evidentemente, gracias a las observaciones que otros investigadores hicieron a propósito del estudio de Coleman y sus asociados.



## MODELO APLICADO Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En los dos apartados anteriores hemos proporcionado los principales datos que soportan una de las primeras aseveraciones que aparecen en este artículo, es decir, que las investigaciones que tratan de estimar las relaciones de producción de los sistemas escolares carecen todavía de un marco conceptual indiscutible, pero que las metodologías que pueden emplearse para sus análisis han sido discutidas más ampliamente. Por tanto, el diseño del estudio a que se refiere este reporte participa, por un lado, de las limitaciones conceptuales anotadas y, por otro lado, ha podido tomar en cuenta las observaciones metodológicas que mencionamos en el apartado anterior.

Cuando se intenta explorar la forma en que determinados insumos educativos, determinadas características de los estudiantes, etc., inciden en el rendimiento escolar, la investigación puede referirse a la medida que expresa el grado de asociación que hay entre tales variables, o bien a la que expresa la magnitud del cambio que sufre el rendimiento escolar como respuesta a una variación en la o las variables que lo predeterminan. Esta medida puede definirse como “elasticidad” del rendimiento escolar respecto a dichas variables independientes y es la que se utilizó en esta investigación, porque se perseguía la finalidad de que este estudio proporcionara –aun dentro de sus propias limitaciones– instrumentos auxiliares en la toma de decisiones en materia de política escolar.

Así, como lo decíamos más arriba, el modelo que fue aplicado en el estudio puede ser expresado mediante una ecuación de regresión lineal múltiple. Los componentes de esta ecuación fueron los siguientes:

$$Y = B_0 + B_1 (X_e) + B_2 (X_p) + B_3 (X_r) + B_4 (X_m) + B_5 (X_a) \pm E$$

en donde Y representa el aprovechamiento escolar;

$X_e$  representa las características de los estudiantes;

$X_p$  representa las características del plantel escolar;

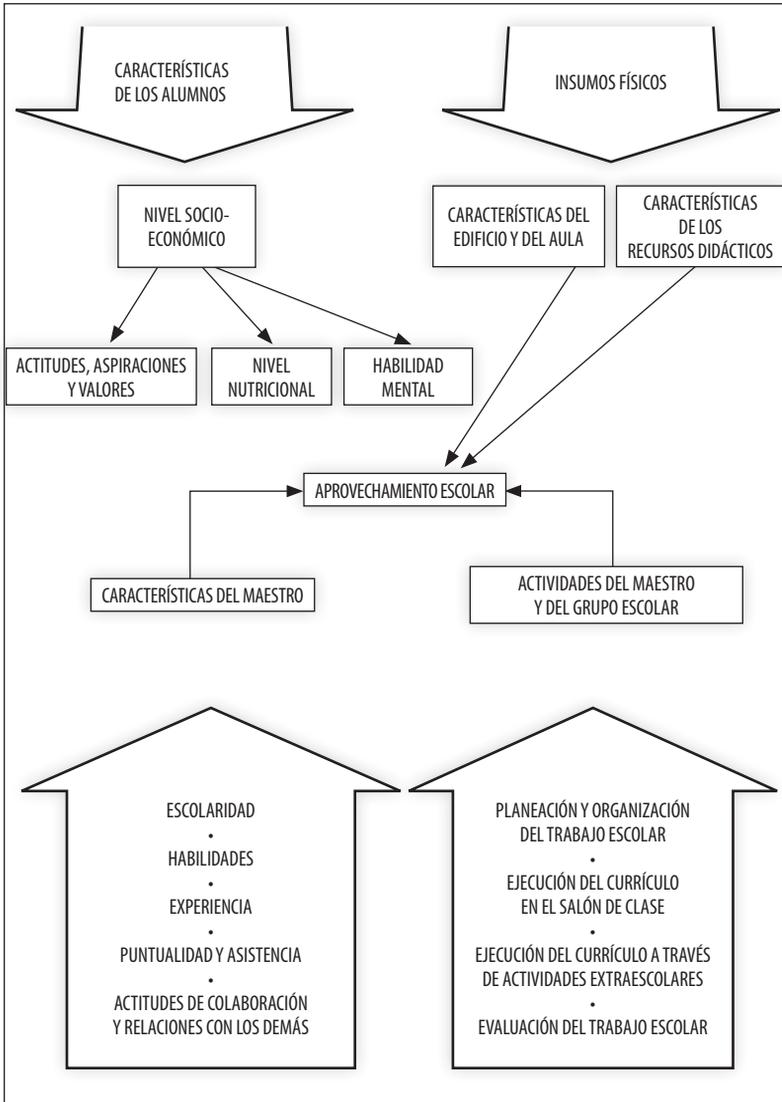
$X_r$  representa las características de los recursos didácticos;

$X_m$  representa las características del maestro;

$X_a$  representa las actividades del maestro;

$B_0$  es el valor de la función cuando ésta interseca el eje de ordenadas.  $B_1... B_5$  son los coeficientes de regresión parcial que corresponden a las variables anteriores, y  $E$  es el error de estimación (véase gráfica 1).

GRÁFICA 1. Descripción del modelo



Como puede apreciarse, la variable dependiente es el “aprovechamiento escolar”, lo que quiere decir que el objetivo educacional que en esta investigación se tomó como punto de partida para evaluar el rendimiento de las escuelas fue derivado exclusivamente de la dimensión cognoscitiva de la enseñanza que imparten. Esto se decidió al considerar que las conclusiones de las investigaciones que se han hecho en distintos países –y, en particular, las de un estudio que realizó María de Ibarrola en la Ciudad de México (1970: *passim*)– indican claramente que los aspectos relacionados con la dimensión afectiva de la educación (*v. gr.* actitudes, valores, motivaciones, etc.) están estrechamente asociados con el nivel socioeconómico de los estudiantes y forman así parte del conjunto de factores que determinan el logro de los objetivos puramente cognoscitivos. La influencia que, por otra parte, ejerce la dimensión cognoscitiva en la afectiva no fue considerada en este estudio porque, según lo indicamos anteriormente, los modelos que, como el de H. Levin (1970), permitirían hacerlo todavía no están suficientemente desarrollados.

Concretamente, el aprovechamiento escolar fue definido en este estudio como el índice promedio que obtuvieron los alumnos investigados al contestar una prueba de Aritmética y Geometría y una de Lengua que, como se sabe, son las áreas que reciben más atención de los maestros en el nivel primario y las que sirven frecuentemente como criterios evaluativos para decidir si los alumnos son promovidos de un grado escolar al subsecuente. Con esto se atendió al supuesto de maximización que se establece al estimar cualquier función de producción.

Es evidente que este estudio no se podía basar en las calificaciones que cada maestro asigna a sus alumnos, pues éstas dependen de criterios que varían sustancialmente de un caso a otro. Afortunadamente, sin embargo, nos fue posible aplicar las mismas pruebas a todos los alumnos que se encontraban en el mismo grado escolar, pues el Instituto Nacional de Pedagogía (de México) nos permitió utilizar un conjunto de pruebas pedagógicas experimentales que fueron desarrolladas por especialistas de esta institución conforme a los programas de estudio que la Secretaría de Educación Pública ha señalado para cada uno de los grados escolares que fueron considerados en este estudio.



Aunque las pruebas que se aplicaron en los distintos grados escolares tenían un número variable de reactivos, todas ellas constaban de las siguientes áreas que fueron ponderadas como también se indica en seguida:

<i>Variable 1: Aprovechamiento escolar:</i>		
	<i>Aritmética y Geometría</i>	<i>Ponderación</i>
	Nociones y conceptos	10 puntos
	Geometría	10 puntos
	Mecanizaciones	10 puntos
	Problemas	10 puntos
	Suma:	40 puntos
	Promedio:	10 puntos
	<i>Lenguaje</i>	<i>Ponderación</i>
	Lectura en silencio	10 puntos
	Información gramat.	10 puntos
	Ortografía	10 puntos
	Suma:	30 puntos
	Promedio:	10 puntos
<i>Valor máximo de la variable 1 (Aprovechamiento escolar):</i>		
$\frac{\text{Promedio de Aritmética} + \text{Promedio de Lenguaje}}{2} = 10 \text{ pts.}$		



Por otra parte, para obtener las “variables independientes” se aplicaron los tres cuestionarios que se mencionan en seguida, los cuales también nos fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Pedagogía (sin embargo, la codificación e interpretación de los mismos fueron hechas por nosotros en forma independiente):

1. Cuestionario para los directores de escuela sobre las características higiénicas y anexos del plantel escolar;
2. Cuestionario para los directores de escuela sobre las características laborales de cada maestro; y
3. Cuestionario para los maestros de enseñanza primaria; Datos generales del maestro, escolaridad, condiciones del salón de clase, actividades docentes del maestro, evaluación del trabajo escolar y otras actividades.

Con base en estos cuestionarios se construyeron 11 variables explicativas. A continuación se indican los elementos con que se

integró cada una de ellas, así como las ponderaciones que se asignaron a dichos elementos:

<i>Variable 2: Características del edificio escolar y del salón de clase</i>		
<i>a) Características higiénicas y anexos del plantel escolar</i>		
	<i>Índices de ponderación</i>	
	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Extensión del terreno	1	3
Patio de recreo	3	13
Local para la dirección	0	3
Sanitarios	4	17
Bebederos	1	3
Servicio médico	1	11
Biblioteca	0	5
Salón de actos	0	3
Teatro al aire libre	0	2
Sala de proyecciones con equipo	0	5
Local para cocina	0	3
Espacio para hortaliza	0	3
Jardín	0	3
Gallineros, conejeras, etc.	0	3
Local para talleres	0	4
Talleres equipados	0	4
Casa para el conserje	0	2
<b>Subtotales</b>	<b>10</b>	<b>87</b>
<i>b) Condiciones del salón de clase</i>		
Iluminación del salón	2	6
Temperatura del salón	1	3
Ventilación del salón	1	4
Pintura de muros y ventanas	2	10
Espacio vital para el alumno	1	3
Mobiliario	2	10
Pizarrón	2	8
Subtotales	11	44
<b>Totales (a) + (b)</b>	<b>21</b>	<b>131</b>
<i>Variable 3: Características de los recursos didácticos</i>		
Calidad de los recursos disponibles para la enseñanza de las ciencias naturales	1	5
Calidad de las instalaciones disponibles para realizar estas actividades	0	2
<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>7</b>



## UNA EXPLORACIÓN DE LOS FACTORES DETERMINANTES...

<i>Variable 4: Escolaridad del maestro</i>		
Años de estudio (enseñanza formal)	0	Abierto
Años de estudio (enseñanza informal)	0	Abierto
<i>Variable 5: Habilidades del maestro</i>		
Danza	0	1
Canto	0	1
Poesía	0	1
Dibujo o pintura	0	1
Organización de festivales	0	1
Deportes	0	1
Oratoria	0	1
Redacción	0	1
Artes manuales u oficios	0	1
Arte dramático	0	1
Declamación	0	1
<b>Totales</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
<i>Variable 6: Experiencia del maestro</i>		
Años de servicio	0	Abierto
<i>Variable 7: Puntualidad y asistencia del maestro</i>		
Puntualidad	1	4
Asistencia	0	5
<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
<i>Variable 8: Actitudes de colaboración y relaciones del maestro con los demás</i>		
Proyección de las habilidades del maestro hacia otros grupos de la escuela y sus compañeros de trabajo	0	33
Colaboración en campañas especiales	1	4
Ejecución de las comisiones que se le asignan	0	3
Colaboración en la formación de la biblioteca	0	4
Colaboración en el periódico mural	0	4
Colaboración en el mejoramiento de la escuela	0	4
Relaciones del maestro con el director	0	5
Relaciones del maestro con sus compañeros	0	5
Relaciones del maestro con sus alumnos	0	5
Relaciones del maestro con los padres de familia	0	5
<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>72</b>
<i>Variable 9: Planeación y organización de las labores escolares</i>		
Factores considerados en la planeación	1	10
Frecuencia con que se registra la misma	0	4
<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>14</b>



*Variable 10: Ejecución de las actividades en el salón de clase*

Juicio del director de la escuela sobre la calidad del trabajo del maestro	1	5
Frecuencia con que participa el grupo en las actividades escolares	1	4
Factores considerados para motivar a los alumnos	0	10
Estrategias que sigue el maestro para dirigir el aprendizaje de sus alumnos	0	16
Tipo de actividades cívicas en que participan los alumnos	0	5
Unidades de trabajo elaboradas y aplicadas durante el año	0	8
Organización de equipos de trabajo escolar	0	13
Actividades realizadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales	0	10
Actividades realizadas en la enseñanza de la Historia y del Civismo	0	7
Impulso de la expresión oral de los alumnos	1	12
Impulso de la composición escrita	0	6
Tipo de notas de clase que utilizan los alumnos	0	3
Formas de utilización de los recursos didácticos	0	8
Formas de utilización de las tareas	0	15
<b>Totales</b>	<b>3</b>	<b>122</b>

*Variable 11: Evaluación del trabajo escolar*

Factores utilizados en la evaluación	0	26
Frecuencia de la evaluación	1	3
Forma en que se evalúan las tareas	0	10
<b>Totales</b>	<b>1</b>	<b>39</b>

*Variable 12: Otras actividades escolares y extraescolares*

Enseñanzas de los deportes	0	3
Actividades prácticas de los alumnos que dirige el maestro	0	6
Actividades creadoras de los alumnos que dirige el maestro	0	8
Frecuencia de las visitas y excursiones que organiza el maestro	0	8
Planeación y utilización educativa de las visitas y excursiones	0	19
<b>Totales</b>	<b>0</b>	<b>44</b>

Conviene hacer notar que los índices de ponderación que se adoptaron sólo influyeron en la configuración de cada variable, ya que el hecho de que las escalas hayan sido construidas con amplitudes distintas no ejerció influencia alguna en el análisis posterior, en virtud de que las relaciones que existen entre cada una de las variables independientes y el aprovechamiento escolar fueron determinadas mediante los respectivos coeficientes de regresión parcial expresados en unidades “standard” (que, como se sabe, eliminan el efecto dimensional de las escalas de medición). Sin embargo, es necesario hacer dos advertencias respecto a la validez que pueden tener las medidas utilizadas en el análisis. La primera se refiere a que la ponderación de los diversos ítems que componían las pruebas de aprovechamiento, que aplicamos en el estudio, correspondió a la importancia que en los *currícula* oficiales se concede a las áreas correspondientes a cada ítem. Por tanto, la utilización de dichas pruebas implicaba necesariamente suponer que todos los maestros encuestados ajustaron sus labores a las prescripciones oficiales. Y la segunda advertencia consiste en que, al expresarse tanto la variable dependiente como las independientes mediante números índice compuestos, no fue posible desarrollar análisis factoriales que permitieran detectar los ítems que constituyeron *–ex post–* los principales componentes de dichos índices. Sin embargo, las correlaciones que observamos posteriormente entre los ítems que integraron las subescalas que sirvieron para definir las variables independientes nos permitieron apreciar que los componentes reales de dichas subescalas no estuvieron sujetos a efectos de cancelación recíproca de importancia.



## DISEÑO DE LA ENCUESTA

Como habrá podido advertirse, en el modelo expuesto anteriormente aparece un conjunto de variables adicionales a las 11 que acaban de ser descritas. Tales variables son el nivel socioeconómico de los estudiantes y sus correlativos afectivos, nutricionales, mentales, etc. El que este grupo de variables no aparezca entre las que se explicaron en el apartado anterior se debe a que al diseñar la encuesta decidimos parametrizar –o mantener constantes– estos fenómenos, precisamente para evitar los problemas de multicolinealidad que aludimos anterior-

mente. Para lograr esto, optamos por integrar la muestra con alumnos que correspondiesen preponderantemente al mismo nivel socioeconómico. Al tomar esta decisión, sin embargo, nos exponíamos a reducir considerablemente el espectro cualitativo de los insumos escolares. En otras palabras, al parametrizar el nivel socioeconómico de los estudiantes corríamos el riesgo de reducir también la variación en la calidad de los insumos educativos ya que, en términos generales, en México también tienden a asociarse ambos grupos de variables.

Afortunadamente, el problema anterior pudo ser resuelto al reducir nuestro universo muestral a un grupo de escuelas particulares de la Ciudad de México, cuyos estudiantes pertenecen a la llamada “clase media baja”. Las escuelas que forman este grupo son las que, en una investigación anterior del CEE, fueron clasificadas como escuelas “tipo C”, partiendo del monto de sus colegiaturas anuales que, en 1964, fluctuaban entre \$ 190.44 y 862.00 por alumno (*cf.* Muñoz y Ulloa, 1966, vol. 1: 43). Estas escuelas no sólo tienen la propiedad de que sus alumnos pertenecen, preponderantemente, a la clase social mencionada, sino que también cuentan con insumos escolares muy heterogéneos —lo que no ocurre, generalmente, dentro de cada uno de los estratos en que pueden agruparse las escuelas oficiales—. (En el cuadro 1 aparecen los valores promedio y las desviaciones estándar de cada una de las variables consideradas, según se calcularon a partir de la muestra obtenida. La dispersión que se observa en las distintas variables independientes corrobora esta apreciación). De esta manera, al considerar estas instituciones como objeto de nuestra investigación, logramos evitar simultáneamente los efectos de la multicolinealidad y los que podrían haberse atribuido a una eventual parametrización de la calidad de los insumos educativos.

Así, para los fines de este sondeo fueron seleccionadas, aleatoriamente, 20 escuelas primarias particulares de la Ciudad de México, entre las 133 instituciones que, según el estudio referido, forman el estrato indicado anteriormente. (No obstante que seis de las escuelas elegidas reportaron que actualmente cobran colegiaturas equivalentes a \$ 1 000.00 anuales por alumno, dichas escuelas fueron consideradas como “tipo C”, en virtud de las variaciones que hubo en los precios de las escuelas privadas entre 1964 y 1970). De cada escuela se escogieron, también al azar, 30 alumnos: 10 del 4º. grado, 10 del 5º. y 10 del 6º., por lo que se esperaba obtener una muestra de 600 alumnos y 60 profesores.



Tomando en cuenta que la encuesta se levantaba en el mes de octubre de 1970 –cuando el año lectivo apenas estaba en sus comienzos– se decidió evaluar los conocimientos que los alumnos habían adquirido durante el año anterior, por lo que las pruebas aplicadas se referían al 3º., 4º. y 5º. grados, respectivamente. Por supuesto, las muestras fueron seleccionadas mediante las listas de clase correspondientes a ese año, para evitar la inclusión de alumnos que no hubiesen asistido durante el año anterior a las escuelas encuestadas y, en cada caso, los alumnos fueron relacionados con los profesores y demás insumos escolares que les habían correspondido durante el año en cuestión.<sup>1</sup> Conviene anotar al respecto que, en virtud de estas restricciones, la muestra definitiva se redujo a 519 alumnos, que fueron seleccionados entre 52 grupos, ya que la rotación del magisterio de las escuelas investigadas nos impidió relacionar a los alumnos restantes con sus respectivos maestros.

**CUADRO 1. Valores promedio y desviaciones estándar de las variables componentes del modelo**

	<i>Promedio</i>	<i>Desviación estándar</i>
Variable 1	5.741	1.367
Variable 2	83.146	18.132
Variable 3	4.279	1.881
Variable 4	4.144	2.468
Variable 5	2.106	2.066
Variable 6	7.249	8.973
Variable 7	7.333	2.033
Variable 8	38.447	9.342
Variable 9	8.595	4.072
Variable 10	63.836	15.944
Variable 11	21.006	5.860
Variable 12	11.021	7.488



<sup>1</sup> Nótese que al seleccionar la muestra a partir de las listas del año anterior, tanto los alumnos que fueron promovidos al grado subsecuente, como los reprobados que repitieron el curso, tuvieron la misma probabilidad de ser elegidos. Por tanto, el diseño muestral utilizado en el estudio abarcó prácticamente a la totalidad de la varianza de la variable dependiente, pues dicho diseño sólo excluyó a un alumno seleccionado, que abandonó la escuela en que había estudiado durante el año anterior.



CUADRO 2. Matriz de correlaciones

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	Apro- chamiento escolar	Carac- terís- ticas del edificio y del aula	Recursos didác- ticos	Escolaridad del maestro	Habili- dades del maestro	Experiencia del maestro	Puntualidad y asistencia del maestro	Actitudes de colaboración y relaciones con los demás	Planeación y organización del trabajo escolar	Ejecución del trabajo en el aula	Evaluación del trabajo escolar	Actividades extra- escolares
(1)	1.000	0.224**	0.089*	-0.069	0.038	0.110*	0.077	-0.002	-0.016	-0.031	-0.032	-0.152**
(2)	Características del edificio y del aula	1.000	0.290**	0.240**	0.144**	0.220**	0.044	0.030	-0.082	-0.023	-0.108*	0.119**
(3)	Recursos didácticos	0.089	1.000	-0.068	-0.047	-0.002	-0.107	-0.152**	0.077	-0.022	-0.071	-0.134**
(4)	Escolaridad del maestro	-0.069	0.290**	1.000	0.356**	0.228**	0.160**	-0.074	0.003	0.042	-0.133**	-0.021
(5)	Habilidades del maestro	0.038	-0.047	0.356**	1.000	0.071	-0.170**	0.168**	0.062	0.177*	-0.015	0.151**
(6)	Experiencia del maestro	0.110*	0.220**	0.071	1.000	0.032	0.032	-0.139**	0.044	-0.142**	-0.237**	-0.384**
(7)	Puntualidad y asistencia del maestro	0.077	0.044	0.160	-0.170**	0.032	1.000	-0.178**	0.140	-0.029	-0.152**	-0.107*
(8)	Actitudes de colaboración y relaciones con los demás	0.044	0.044	-0.074	0.168**	-0.139**	0.178**	1.000	0.001	0.229**	0.255**	0.376**
(9)	Planeación y organización del trabajo escolar	-0.002	0.030	0.003	0.062	0.044	0.140**	0.001	1.000	0.114*	0.024	-0.056
(10)	Ejecución del trabajo en el aula	-0.017	-0.082	0.042	0.177**	-0.142**	-0.029	0.229**	0.114	1.000	0.587**	0.328**
(11)	Evaluación del trabajo escolar	-0.031	-0.023	-0.133**	-0.015	-0.237**	-0.152**	0.255**	0.024	0.587**	1.000	0.244**
(12)	Actividades extraescolares	-0.032	-0.108*	0.042	-0.151**	-0.384**	-0.107*	0.376**	-0.056	0.328**	0.243**	1.000
	Apro- chamiento escolar	0.110**	-0.134**	0.042	-0.151**	-0.384**	-0.107*	0.376**	-0.056	0.328**	0.243**	1.000

Notas: \*Significativas al .05. \*\* Significativas al .01.

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

En el cuadro 2 aparece la matriz de correlaciones simples que se obtuvieron entre cada variable y cada una de las demás que integraron el modelo. Como puede observarse, el aprovechamiento escolar (variable 1) varía en relación directa con las características del edificio escolar y del aula (variable 2), con la calidad de los recursos didácticos (variable 3) y con la experiencia del maestro (variable 6); en tanto que esa misma variable dependiente está inversamente correlacionada con las actividades extraescolares (variable 12). Por otra parte, cada una de estas variables está asociada con otras más; por lo que el significado real de tales correlaciones no puede ser inferido a partir del simple examen de la matriz expuesta en ese cuadro. En otras palabras, las “variables independientes” que se incluyeron en el modelo no pueden ser consideradas como recíprocamente excluyentes. De esta manera, la capacidad que cada una de ellas tiene como predeterminante del aprovechamiento escolar sólo puede ser inferida si se consideran conjuntamente todos los indicadores que están asociados con ellas.

Para conocer la proporción de la varianza del aprovechamiento escolar que puede ser explicada por los insumos escolares que fueron considerados en el modelo, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple por etapas. De las 11 ecuaciones de regresión que fueron obtenidas a través de la inclusión sucesiva de cada variable –en orden decreciente, según la fuerza de su asociación con la variable dependiente–, sólo las cinco primeras provocaron un incremento significativo en el coeficiente de determinación múltiple.<sup>2</sup> La ecuación que se obtuvo en la quinta etapa, e. d., la que resultó más adecuada para predecir el aprovechamiento escolar, fue la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Variable 1} = & 4.2407 + 0.0206 (\text{Variable 2}) - 0.0358(\text{Variable 12}) - \\ & 0.1076 (\text{Variable 4}) + 0.0751 (\text{Variable 5}) + \\ & 0.0635 (\text{Variable 7}) \pm 1.297 \end{aligned}$$

<sup>2</sup>El programa de computación utilizado está diseñado para incluir sucesivamente a todas las variables independientes, desarrollando en cada etapa una prueba de significación en el cambio que experimenta  $R^2$ . Así fue como pudimos determinar que la inclusión de sólo las cinco primeras variables incrementaba la capacidad de la ecuación para predecir el aprovechamiento escolar.



A esta ecuación corresponde un coeficiente de correlación múltiple de 0.330 y un error estándar de estimación que representa el 22.6% del promedio de la variable dependiente.

Como puede apreciarse, en la ecuación obtenida hay dos variables que influyen en el aprovechamiento escolar en relación inversa a la que se estableció en las hipótesis del modelo. Estas variables son la escolaridad de los maestros y la que mide las actividades extraescolares. Sin embargo, la multicolinealidad que existe entre muchas de las variables independientes impide conocer el verdadero significado de sus coeficientes de regresión; aunque las correlaciones que se transcribieron más arriba parecen indicar que los maestros que han recibido una escolaridad más larga evalúan deficientemente el trabajo de sus alumnos.

A pesar de estas limitaciones de los datos, el análisis que se llevó a cabo reveló algunas características importantes de las escuelas investigadas y permitió obtener las conclusiones de carácter general que, después de la descripción de dichas características, se exponen en el siguiente apartado.



## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Las características de las escuelas investigadas, que fueron reveladas por el análisis efectuado, son las siguientes:
  - a) Las escuelas que cuentan con los mejores edificios, disponen también de recursos didácticos de mejor calidad y de maestros que tienen niveles más altos de habilidades y más años de servicio. Por esta razón, el análisis no permitió determinar la medida en que los insumos físicos y los recursos humanos de las escuelas inciden, por separado, en el aprovechamiento escolar.
  - b) Asimismo, la escolaridad de los maestros está asociada con sus niveles de habilidades y con su experiencia, por lo que tampoco se puede determinar el efecto independiente que cada una de estas características del magisterio ejerce sobre el rendimiento de los alumnos. Sólo se pudo apreciar que el nivel de habilidades de los maestros está directamente relacionado con el índice que mide la calidad de la ejecución de su trabajo escolar, en tanto que

su experiencia está inversamente correlacionada con dicho índice. Sin embargo, es bien sabido que la simple existencia de estas correlaciones no implica necesariamente que dichas relaciones sean causales.

- c) También se localizó una correlación inversa entre la escolaridad y experiencia de los maestros, por una parte, y el índice que expresa la calidad de los métodos que ellos utilizan para evaluar el rendimiento de sus alumnos, por la otra. En otras palabras, se observó que a medida que los maestros adquieren más experiencia, parecen tender a confiar más en su propio criterio para evaluar a sus alumnos.
  - d) De mayor importancia todavía es que la encuesta reveló que, a pesar de que las pruebas pedagógicas en que se basó la investigación se aplicaron a grupos de niños que habían aprobado –en su mayoría– los exámenes finales del año anterior, la calificación promedio que éstos obtuvieron en las pruebas en que se basó este estudio (que se referían a dicho año) fue de 5.74, con una desviación estándar de 1.37. El 56% de los alumnos que formaron la muestra obtuvieron promedios de aprovechamiento inferiores a 6 puntos que, como se sabe, es la calificación mínima que se requiere en nuestro medio para aprobar un curso.
2. Indudablemente, la conclusión más importante del análisis es la que se deriva del coeficiente de determinación múltiple ( $R^2$ ) que se obtuvo al estimar la ecuación de regresión. El valor de dicho coeficiente es de 0.1089. Esto significa que los insumos educativos que son endógenos al sistema escolar sólo explican por sí mismos el 10.89% de la varianza observada en el aprovechamiento escolar (ya que al parametrizar físicamente las características individuales de los estudiantes excluimos de la ecuación de regresión los insumos educativos de carácter exógena).<sup>3</sup> En relación con esto conviene hacer notar que,

---

<sup>3</sup>Para obtener alguna evidencia adicional, que nos permitiera confirmar la hipótesis alternativa –según la cual las características individuales de los estudiantes son las que principalmente determinan su aprovechamiento escolar– efectuamos un segundo sondeo cuyo diseño fue exactamente el inverso del que utilizamos en la investigación que estamos reportando. Para ello, aplicamos los mismos instrumentos en otras dos escuelas particulares cuyos insumos endógenos son similares pero cuyos alumnos proceden de clases sociales muy distintas. (Los alumnos de una escuela pertenecen a la clase social superior y los de la otra corresponden a la misma clase social a que pertenecen los alumnos que fueron investigados



si hubiera sido posible eliminar la multicolinealidad que se encontró entre la calidad del magisterio y la de los insumos físicos de las escuelas –respecto a los índices de aprovechamiento escolar–, se hubiera podido afirmar que estos últimos insumos explicaban el 5.02% de la varianza de la variable dependiente (pues el coeficiente de correlación múltiple que se obtuvo en la etapa pertinente del análisis fue de 0.224). Sin embargo, por las razones anotadas anteriormente, sólo puede decirse que tanto los insumos materiales como los recursos humanos de las escuelas explican conjuntamente el 10.89% de dicha varianza, como se acaba de indicar.

Ahora bien, es importante subrayar que la afirmación de que todos los insumos educativos que fueron considerados explícitamente explican una proporción tan reducida de la varianza del aprovechamiento escolar –e. d., que sus variaciones cualitativas generan cambios poco significativos en el rendimiento escolar– está obviamente condicionada por el supuesto de la “igualdad de condiciones” que se establece en cualquier investigación de este tipo. En otras palabras, tal afirmación sólo es extrapolable al futuro si los insumos a que se refiere siguen siendo utilizados y combinados en la misma forma que indican las observaciones recogidas en las encuestas. Esto se refiere, entre otras cosas, a los métodos pedagógicos que están siendo aplicados, a los programas de estudio que se están siguiendo, a la forma en que actualmente se organizan los grupos escolares (que, al parecer, no considera suficientemente las diferencias interindividuales), etcétera.

3. Finalmente, el hecho de que este estudio sugiera que el rendimiento escolar de los alumnos, que corresponden al nivel socioeconómico “medio bajo”, no parece depender preponderantemente de la calidad de los insumos educativos a que aquéllos tienen acceso, presenta un problema que, por su im-

---

en la encuesta a que se refiere este reporte). En cada escuela investigamos a tres grupos escolares completos (que correspondían al 3º, 4º y 5º grados de primaria) por lo que en total fueron incluidos 6 grupos escolares con 211 alumnos (113 de una escuela y 98 de la otra). El análisis de las diferencias que se encontraron entre los promedios de aprovechamiento escolar de las dos escuelas –en los tres grados en que fueron aplicados los instrumentos– reveló que tales diferencias son significativas a un nivel mucho menor del 1%. Por tanto, este segundo sondeo tiende a confirmar la hipótesis de trabajo que le sirvió de base, por lo que proporciona un apoyo indirecto a las conclusiones de la encuesta anterior.



portancia, merece especial atención de los estudiosos de las ciencias sociales y de los responsables del desarrollo educativo del país. Obviamente, este problema consiste en localizar las políticas que pueden adoptarse para elevar el aprovechamiento escolar de los alumnos que pertenecen a los grupos sociales menos favorecidos, con la finalidad mediata de propiciar que la educación formal actúe eficientemente como agente de la movilidad social y ocupacional. (Conviene anotar que un análisis más detallado de los datos recogidos en esta encuesta, que estamos realizando actualmente y daremos a conocer más adelante, nos ha permitido detectar que la mayoría de estos alumnos no obtiene –al menos con la intensidad necesaria– los conocimientos que les permitirían ascender con facilidad la escalera del sistema de educación formal).

Así, pues, las conclusiones de este estudio subrayan –a pesar de su carácter tentativo– la necesidad de realizar numerosos esfuerzos de investigación que permitan, por una parte, conocer más adecuadamente los mecanismos por los cuales las características de las estudiantes –que en este estudio se mantuvieron positivamente constantes– predeterminan sus logros educativos, ya que sólo así se podrían buscar los medios por los cuales sería posible alterar los efectos que aquí fueron observados. Por otra parte, dichos esfuerzos de investigación deberán tratar de descubrir si efectivamente existe la posibilidad de introducir en el sistema escolar innovaciones pedagógicas y organizativas que sean capaces de generar efectos relevantes en el aprendizaje de los estudiantes y, por ende, en su destino ocupacional. Evidentemente, las investigaciones en las dos áreas que acabamos de mencionar deberán complementarse con experimentaciones científicamente controladas y evaluadas para conocer el grado en que convendría aplicarlas en esferas más amplias.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bloom**, Benjamin S. (ed.). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*, Nueva York, David McKay Co. Inc., 1956.
- Bowles**, Samuel. "Towards Equality of Educational Opportunity?", en *Harvard Educational Review*, XXXVIII, 1, 1968, pp. 89-99.
- Bowles**, Samuel y Henry M. Levin. "The Determinants of Scholastic Achievement: An Appraisal of Some Recent Evidence", en *Journal of Human Resources*, e, pp 3-24, 1968.
- Bruner**, Jerome S. "Some Theorems en Instruction Illustrated with Reference to Mathematics", en *Theories of Learning and Instruction, Part 1: 63rd Yearbook of the National Society for the Study of Education*, Chicago, University of Chicago Press, 1964.
- Burkhead**, Jesse *et al.* *Input and Output in Large-City High Schools*, Syracuse, Syracuse University Press, 1967.
- Coleman**, James S. *et al.* *Equality of Educational Opportunity*, Washington, U. S. Government Printing Office, 1966.
- Dyer**, Henry S. "School Factors and Equal Educational opportunity", en *Harvard Educational Review*, XXXVIII, 1, 1968, pp. 38-56.
- Goodman**, Samuel M. *The Assessment of School Quality*, Albany, New York State Education Department, 1959.
- Guthrie**, James W. *et al.* "Schools and Inequality: A Study of the Relationship between Social Status, Schools Services and Post-School Opportunity in the State of Michigan", Washington, National Urban Coalition, mimeo, 1969.
- Hill**, Winfred F. "Contemporary Developments within Stimulus-Response Learning Theory", en *Theories of Learning and Instruction, Part 1: 63rd Yearbook of the National Society for the Study of Education*, Chicago, University of Chicago Press, 1964.
- Ibarrola**, María De. *Pobreza y Aspiraciones Escolares*, México, Centro de Estudios Educativos, 1970.
- Levin**, Henry M. "A New Model of Schools Effectiveness. Stanford: Stanford Center for Research and Development

- in Teaching”, School of Education, Stanford University, Research and Development Memorandum núm. 63, mimeo, 1970.
- Mayeske**, George W. “A Model for School Achievement”, Washington, U. S. Office of Education, Symposium on Operations Analysis in Education, mimeo, 1967.
- Mollenkopf**, William G. y Donald Melville. “A Study of secondary School Characteristics as Related to Test Scores”, Princeton, Educational Testing Service, Research Bulletin 56-6, mimeo, 1956.
- Muñoz**, Carlos y Manuel I. Ulloa. *Estudio sobre las Escuelas Particulares del Distrito Federal*, México, Centro de Estudios Educativos, 1966.
- Shaycoft**, Marion F. *The High School Years: Growth in Cognitive Skills*, Pittsburgh, American Institutes for Research and School of Education, University of Pittsburgh, 1967.
- Tatsuoka**, Maurice M. “Multivariate Analysis”, en *Review of Educational Research*, XXXIX, 1969, 5, pp. 739-743.



