

# **Análisis de los Factores Asociados con el Rendimiento Académico en 3° y 6° Grados de Primaria**

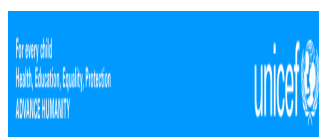
**Por**

**Gustavo Arcia  
Emilio Porta  
José Ramón Laguna**

**Estudio financiado por las siguientes instituciones:**

**Programa de Promoción para la Reforma Educativa en América Latina (PREAL)  
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)  
CARE Internacional en Nicaragua  
Ministerio de Educación, Cultura y Deportes**

**Managua  
Septiembre 2004**



## Resumen Ejecutivo

Este estudio analiza los factores internos y externos que mejor explican el rendimiento académico de los estudiantes de 3° y 6° grado de primaria Nicaragua, en base a los resultados obtenidos en las pruebas nacionales de español y matemáticas en el 2002. Su objetivo específico es determinar el impacto de los factores familiares y escolares sobre el rendimiento académico. Las pruebas, cuyo puntaje promedio es de 250 puntos y su desviación estándar es de 50 puntos, se aplicaron a más de 15,000 alumnos. Los resultados se clasificaron en tres niveles: Básico, Intermedio y Proficiente. El estudiante de nivel básico tiene muy poco dominio sobre la materia y un nivel de conocimiento muy inferior a lo que demanda el currículo, mientras que el estudiante de nivel proficiente tiene un nivel de conocimientos concordante con lo que demanda el currículo.

El análisis se hizo con funciones de producción educativas, en las cuales el puntaje de la prueba se relaciona a una serie de variables independientes a través de regresión múltiple. Este método se utiliza para poder determinar el impacto *relativo* de los factores pedagógicos y socioeconómicos que inciden en el aprendizaje. Por lo tanto, el análisis de las funciones de producción conduce a un ordenamiento de prioridades en la asignación de recursos y de diseño de políticas.

El análisis produjo las conclusiones siguientes:

- a. El desempeño en español indica que el liderazgo del director, la motivación del profesorado y en las características personales del alumnado—Vg.: motivación personal, bajo ausentismo—tienen un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento. En matemáticas no hay factores asociados bien definidos que expliquen las diferencias de puntaje entre los estudiantes. El bajo rendimiento en matemáticas no es un problema de factores asociados, sino de algo más profundo, como el bajo dominio de la materia por parte del profesor y la metodología de enseñanza utilizada en el aula.
- b. Las escuelas privadas subvencionadas obtuvieron los mejores resultados, independientemente del efecto del buen alumno (auto selección) y del entorno socioeconómico del estudiante. La gestión en las escuelas privadas subvencionadas debe ser analizada para poder adaptarla al resto de los centros escolares.
- c. El entorno físico escolar tiene un impacto positivo alto si contribuye a que el estudiante se sienta seguro. La sensación de seguridad y bienestar fue asociada consistentemente con un mayor puntaje en las pruebas. Invertir en todo lo que ayuda a mejorar el ambiente escolar es prioritario en el proceso de asignación de recursos.
- d. El liderazgo pedagógico del director contribuye a un buen rendimiento escolar. Los centros escolares cuyos directores y maestros se preocupan por el aprendizaje del alumnado parecen generar un modelo de gestión que da resultados positivos. Es recomendable observar qué hacen los directores y profesores de estos centros escolares y adoptar el conjunto de buenas prácticas de gestión y comunicación que conducen a un mejor aprendizaje.
- e. La motivación docente y familiar es necesaria, pero no suficiente, para mejorar el desempeño del estudiante. La motivación docente y de la familia tienen una influencia positiva sobre el puntaje en español, pero tiene poca influencia sobre el puntaje en matemáticas.
- f. El aumento al acceso a computadoras y sistemas de conexión con la Internet tuvieron resultados mixtos. En el 3er grado es altamente beneficiosa, pero en 6° grado no tienen efecto alguno. Se recomienda analizar el patrón de uso de las computadoras para orientarlos hacia el reforzamiento de lo estudiado en el aula.
- g. La equidad territorial y étnica es importante. En forma consistente se observó un menor puntaje entre los estudiantes que tiene al español como su segunda lengua. Esto implica la continuación y ampliación de los programas focalizados sobre la Región Atlántica.

## **Análisis de los Factores Asociados con el Rendimiento Académico en 3° y 6° Grados de Primaria**

### **Introducción**

Las pruebas nacionales son los instrumentos más importantes que tiene el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Básica y Media (SNE) para determinar los alcances, logros y debilidades del sistema educativo. Por consiguiente, el uso de las pruebas nacionales para evaluar el rendimiento académico es una de las actividades prioritarias SNE. El objetivo de este estudio es analizar los factores internos y externos que mejor explican el rendimiento académico de los estudiantes de 3° y 6° grado de Nicaragua, a partir de los resultados obtenidos en la aplicación de pruebas de español y matemática en el 2002.

La medición del logro académico del estudiantado de primaria nicaragüense es relativamente reciente. En 1996 el MECD realizó las primeras pruebas en matemáticas y español para el 4to grado de primaria y 3er año de secundaria. Este esfuerzo se hizo dentro de un marco teórico y logístico de estándares internacionales, que permitía el uso de las pruebas para analizar el rendimiento académico de los alumnos. Desafortunadamente las pruebas efectuadas no se analizaron a profundidad. En 2002 se efectuaron pruebas nacionales de español y matemáticas para los grados 3° y 6° de primaria, utilizando de nuevo un marco teórico y práctico que cumplió con los estándares internacionales. Estas pruebas fueron acompañadas de cuestionarios para los maestros, los directores de escuela, los padres de familia y el estudiantado, permitiendo un análisis completo de los resultados y los factores asociados con los mismos.

Este estudio tiene los siguientes objetivos específicos:

- a. Determinar el impacto que tienen los factores de orden familiar y escolar sobre el rendimiento académico de los estudiantes.
- b. Hacer un análisis exploratorio extenso, en donde se correlacionan, comparan y explican con los puntajes de español y matemática de 3° y 6° grado, respectivamente.

## 1. Las pruebas nacionales como indicadores de calidad

La calidad educativa es difícil de medir porque está interconectada con varios factores: la habilidad innata del alumno, la habilidad del maestro para transmitir conocimientos, la eficiencia organizativa del centro escolar, el reforzamiento en el hogar de los conocimientos adquiridos en la escuela, la relevancia y pertinencia del currículo y la disponibilidad de materiales e infraestructura escolar.

Aunque se han hecho esfuerzos por definir en forma más concreta la calidad educativa, hay un consenso amplio sobre el uso de las pruebas nacionales como indicadores aproximados<sup>1</sup>. Al final de la jornada escolar—apartando los temas intrínsecos al diseño de las pruebas—los resultados de medir lo que el estudiantado sabe es lo que cuenta como un indicador claro de lo aprendido durante el año escolar. ¿Son entonces las pruebas nacionales un medidor exacto de la calidad educativa? No; las pruebas y sus resultados son solamente un indicador de grandes rasgos que pueden apuntar en la dirección de ciertos componentes del sistema educativo que necesitan refuerzo para aumentar la calidad de la educación.

La premisa fundamental de este enfoque en el caso de Nicaragua es que las pruebas nacionales miden objetivamente lo que los estudiantes saben de lenguaje y matemáticas, permitiendo una comparación con lo que deberían saber—el contenido de la prueba. Para poder relacionar los resultados académicos con la calidad educativa es necesario relacionar los puntajes obtenidos con todos los factores pedagógicos, sociales y económicos que supuestamente inciden sobre el aprendizaje. De esta forma se puede aproximar un diagnóstico de la calidad educativa en forma indirecta: examinando el comportamiento de los factores asociados con el aprendizaje. Bajo este marco conceptual el sistema educativo puede detectar fallas que puede corregir a través de políticas y acciones específicas al ámbito pedagógico, al igual que detectar factores externos que deben abordarse a través de políticas públicas sociales y económicas.

### 1.1 El rendimiento escolar y sus factores asociados en América Latina

El uso de pruebas nacionales para medir el rendimiento escolar en América Latina es relativamente reciente. La evidencia acumulada en los últimos cuarenta años en Estados Unidos indican que el rendimiento escolar es afectado por la educación preescolar, las prácticas escolares, las expectativas familiares sobre el rendimiento escolar y el nivel socioeconómico de la familia<sup>2</sup>. El consenso general que resulta de operativizar estas amplias áreas de influencia apunta hacia el análisis de variables de cuatro tipos básicos:

- a. Preparación y motivación de los maestros, incluyendo variables observables como el nivel académico y la participación en cursos para el desarrollo de sus pericias pedagógicas, y variables poco observables como la motivación.

---

<sup>1</sup> Para una discusión conceptual sobre el concepto y medición de la calidad educativa ver Edwards, Verónica, 1991. *El concepto de calidad de la educación*. UNESCO/OREAL, Santiago, Chile. Para ejemplos sobre el enlace entre el rendimiento escolar y sus factores asociados ver: Mizala, Alejandra, Pilar Romaguera y Teresa Reinaga, n.d., “Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia.” Ministerio de Educación, La Paz, Bolivia; Chávez Cuentas, José Carlos, 2002. “Determinación de los factores explicativos de los resultados escolares de la educación primaria en el Perú.” Estudio de caso No 69, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Santiago, Chile; Glewwe, Paul, 1996, “The Economics of School Quality Investments in Developing Countries: An Empirical Study of Ghana,” Mimeo. PRDPH. The World Bank. Washington, DC.; Hanushek, Eric A., 1995, “Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries,” *World Bank Research Observer*, 10(2):227-246.

<sup>2</sup> North Carolina Department of Public Instruction, 2004. “Movement in the Village: Variables Affecting Student Achievement.” Raleigh, North Carolina, USA.

- b. Capacidad institucional, incluyendo la gestión escolar y la eficiencia en el uso de los recursos, lo mismo que la existencia de mecanismos de resolución de problemas.
- c. Acceso equitativo al plantel escolar y a recursos escolares dentro de la escuela.
- d. Entorno socioeconómico del estudiante y su familia.

De los análisis del rendimiento académico se han podido derivar políticas educativas críticas que ayudan al desarrollo de un mayor aprendizaje, incluyendo aquellas que contribuyen a un mejor nivel de conocimiento y capacidad pedagógica del maestro, un mayor nivel de compromiso del magisterio, el aumento de la educación preescolar, la provisión de más y mejores materiales pedagógicos y académicos, la focalización de recursos sobre los niños y niñas en desventaja socioeconómica y el mejoramiento de los sistemas de administración y análisis de las pruebas nacionales<sup>3</sup>.

## 1.2 El rendimiento escolar en Nicaragua<sup>4</sup>

En Noviembre de 2002 el Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD) aplicó pruebas estandarizadas de español y matemáticas a más de 15,000 alumnos de 3º y 6º grados de primaria (Cuadro 1). Las pruebas tienen una escala cuyo puntaje promedio es de 250 puntos y su desviación estándar de 50 puntos. Los resultados de las pruebas fueron clasificados en tres niveles: Básico, Intermedio y Proficiente. El estudiante de nivel básico tiene muy poco dominio sobre la materia y un nivel de conocimiento muy inferior a lo que demanda el currículo, mientras que el estudiante de nivel proficiente tiene un nivel de conocimientos concordante con lo que demanda el currículo.

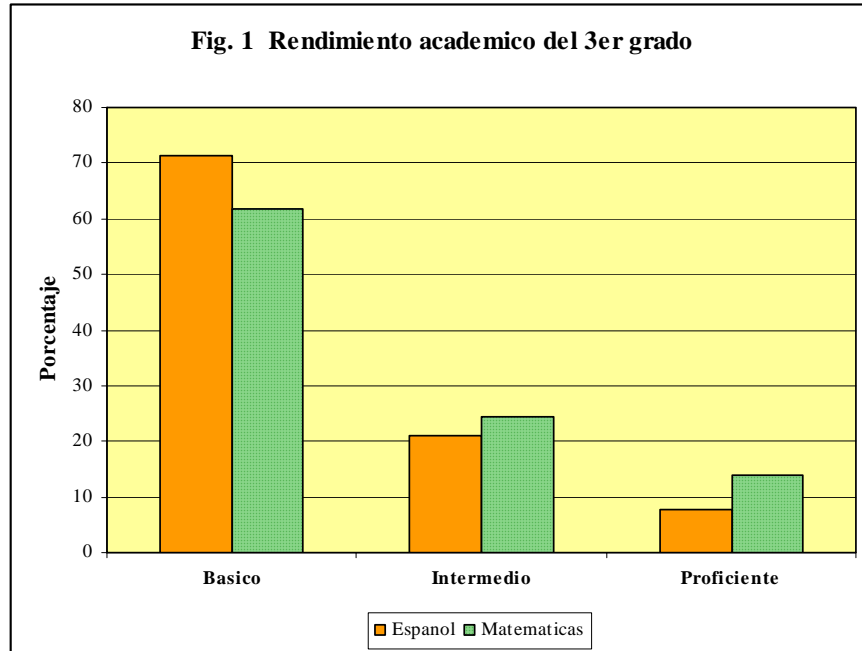
<b>Cuadro 1. Puntajes promedios nacionales</b>			
<b>Asignatura</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Tercer Grado</b>			
Español	6,900	246.51	48.34
Matemáticas	7,442	250.87	51.29
<b>Sexto Grado</b>			
Español	8,314	246.64	48.58
Matemáticas	8,483	249.03	49.79

Fuente: MECD, Dirección de Prospección y Políticas, 2004.

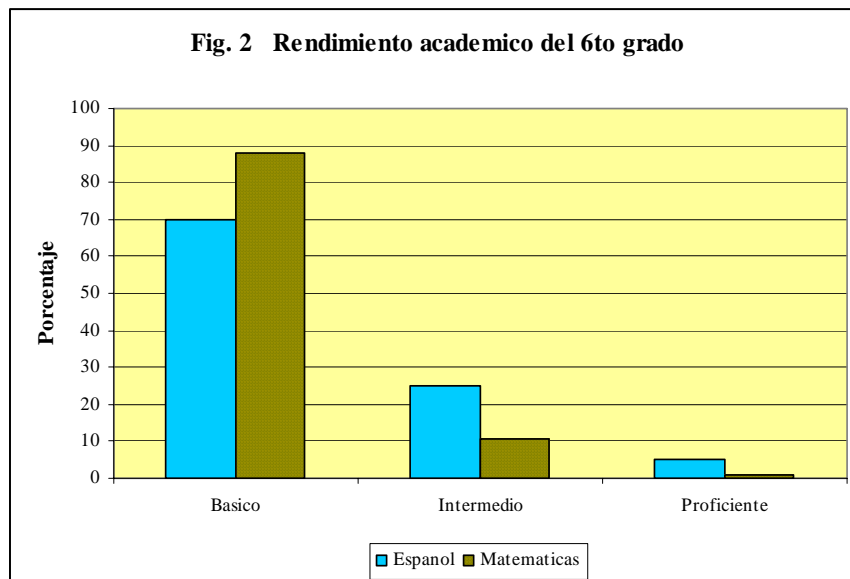
Los resultados para el 3er Grado de primaria indican que el 70% de los estudiantes de Español solamente llegan al nivel básico de conocimientos y que solamente el 7% de los examinados tiene un nivel proficiente. En Matemáticas los resultados para el 3er Grado fueron un poco mejores: el 60% tiene un nivel básico de conocimientos y casi el 14% son proficientes (Fig. 1).

<sup>3</sup> Wolff, Laurence, Ernesto Schiefelbein y Paulina Schiefelbein, 2002. "Primary education in Latin America : the unfinished agenda." Sustainable Development Department, Technical Paper Series, Banco Interamericano de Desarrollo. Washington DC, USA.

<sup>4</sup> La documentación completa de este esfuerzo puede verse en: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD), Dirección General de Prospección y Políticas, 2004. "Evaluación del rendimiento académico de los estudiantes de 3º y 4º grados de primaria. Informe de Resultados." Managua.



En el 6to Grado de primaria los resultados de Español indican un mismo nivel de dominio básico (70%) y una leve reducción en el porcentaje de proficientes (5.1). En el caso de Matemáticas los resultados desmejoraron: Casi el 90% de los estudiantes examinados solamente tienen un nivel básico de matemáticas y solamente el 1.1% son proficientes (Fig. 2).



Los resultados anteriores fueron desglosados por el equipo técnico del MECD, quienes llegaron a las conclusiones siguientes:

- Los estudiantes encuestados tienen poco dominio de la mayoría de los contenidos evaluados.
- Una proporción muy pequeña de estudiantes de ambos grados mostraron proficiencia en el dominio de las materias.

- Managua tiene el mayor porcentaje de estudiantes proficientes, mientras que la Costa Atlántica tiene la mayor proporción de estudiantes en nivel básico.
- Los centros privados urbanos muestran los mejores puntajes.

El análisis preliminar realizado por el MECD también indica que hay factores asociados claves que a simple vista tienen que tomarse en cuenta para estimar su efecto sobre los resultados, entre ellos:

- a. La *localización urbana o rural*, donde los centros urbanos mostraron puntajes más altos que los rurales.
- b. La asistencia a *centros públicos o privados*, ya que los centros privados mostraron mayores puntajes que los públicos.
- c. La localización geográfica a nivel *regional*; Managua obtuvo los porcentajes mayores de alumnos proficientes de español, seguida de la Costa Pacífica, la Zona Central y la Costa Atlántica. En matemáticas la Zona Central obtuvo los mejores niveles de proficiencia, seguida de Managua, la Costa Pacífica y la Costa Atlántica.
- d. El *tipo de centro escolar* es importante; los centros escolares público centralizados rurales multigrados muestran las mayores proporciones de estudiantes con bajo dominio de los contenidos de las pruebas.
- e. La *sobriedad* tiene un impacto negativo en 6° grado; el nivel de proficiencia en el sexto grado baja en forma contraria a la edad del estudiante—el porcentaje de estudiantes proficientes disminuye a medida que avanza la edad del estudiante.
- f. El *género* es importante; las niñas son más proficientes que los niños en español, pero en matemáticas los niños muestran un mejor puntaje.
- g. El *género del maestro* también es importante; las maestras obtuvieron mejor puntaje de sus estudiantes de español que los maestros, mientras que los maestros obtuvieron mejor puntaje de sus estudiantes de matemáticas.
- h. El puntaje en español sube en la misma dirección que el *nivel educativo del docente*.
- i. Entre más alto es el *nivel educativo de los padres*, mayor es el nivel de proficiencia de sus hijos.

La mayor parte de estos hallazgos son ajenos al quehacer directo del MECD. Es más, son meramente síntomas del impacto de factores pedagógicos y socioeconómicos que están por ser identificados. Además de los factores identificados por el MECD hay factores pedagógicos y socioeconómicos que indudablemente inciden sobre los rendimientos académicos del estudiantado. Algunos, como el número de alumnos por maestro, el acceso a libros de texto y materiales educativos, el acceso a servicios sanitarios y otras características del aula y de la escuela, son fácilmente observables. Sin embargo, también son abundantes y, por lo tanto, pueden llegar a tener un impacto menor que otros factores con más variación entre el estudiantado. Otros factores, como la dedicación y habilidad pedagógica del maestro, no son fácilmente observables. Por otro lado, la situación familiar y su entorno económico y social también inciden sobre el aprendizaje al apoyar o no a la actividad escolar. Lo que hace falta ahora es analizar en detalle los datos más recientes para conectar sus conclusiones con las políticas prospectivas del Ministerio. Este es el principal propósito de este documento.

## 2. Las funciones de producción como marco analítico de la calidad

¿Qué se puede esperar de un análisis cuantitativo que relacione el puntaje en las pruebas nacionales con un conjunto de factores escolares y socioeconómicos? En principio, al igual que en la agricultura y la industria, la relación cuantitativa entre el puntaje en una prueba nacional estandarizada y el entorno del estudiante produce una *función de producción*, en la cual—en su forma más sencilla—el rendimiento escolar  $Y$  depende de varios factores pedagógicos  $X$  y no pedagógicos  $Z$ :

$$Y = a + BX + CZ \quad (1)$$

Donde  $a$  es el intercepto de una regresión estadística y  $B$  y  $C$  son vectores de coeficientes para  $X$  y  $Z$  respectivamente. Bajo este modelo simple se puede determinar la contribución de cada factor  $X_i$  o  $Z_i$  al rendimiento escolar  $Y^5$ .

En la práctica, la forma matemática que toma la ecuación (1), la escogencia de las variables incluidas en la ecuación y la calidad de la formulación e interpretación de las variables incluidas (y no incluidas) tienen una gran influencia sobre las conclusiones analíticas. Suponiendo que la ecuación (1) sea especificada correctamente, la contribución de cada variable al rendimiento académico  $Y$  permite llegar a conclusiones importantes sobre los cambios operativos, gerenciales y pedagógicos que serían necesarios para elevar el rendimiento académico futuro.

El marco analítico que impone la función de producción implica que una escuela combina sus recursos de tal forma que maximiza su producción de aprendizaje. Inversamente, esto implica que manipulando los factores controlables por la escuela se puede aumentar su producción—el puntaje obtenido en las pruebas estandarizadas. Esto, aunque teóricamente correcto en agricultura, es solamente una aproximación en el caso de la educación. Por lo tanto, los factores identificados como contribuyentes positivos a un incremento en el logro académico debe ser analizado dentro de un contexto de sentido común.

Por otro lado, la especificación econométrica tiene también un impacto sobre la interpretación de los factores. El grado de multicolinealidad (definida como la alta correlación entre factores dentro de una ecuación), la falta de variación en el uso de los factores (por ejemplo, si el 99% de las escuelas tienen luz, el impacto de la electricidad no se puede observar), y el grado de sensibilidad de los factores (es decir, el cambio en los resultados de las pruebas que resulta de variaciones pequeñas en un factor), son algunas de las consideraciones que afectan la interpretación de los resultados.

Una consideración clave en el análisis de resultados de pruebas es el problema de la auto selección entre los alumnos de escuelas privadas. La evidencia estadística de otros países<sup>6</sup> indica que las familias de los estudiantes en las escuelas privadas son diferentes de las que envían sus hijos a las escuelas públicas. Las diferencias entre estos dos tipos de familia son sutiles, pero importantes, aún cuando se toma en cuenta su nivel socioeconómico. Dado que consistentemente los alumnos de las escuelas privadas muestran resultados mayores que los de las escuelas públicas, es necesario tomar en cuenta la auto selección como

---

<sup>5</sup> El uso de funciones de producción para relacionar el logro académico con variables socioeconómicas tiene sus limitaciones. Primero, el incremento en los resultados no es constante, sino que está sujeto a rendimientos decrecientes dependiendo de la intensidad de uso de un factor asociado. Es así que el segundo globo terráqueo en un aula de clase tiene mucho menos impacto que el primero. Por lo tanto, si un factor de la función de producción—por ejemplo, el porcentaje de niños con libro de texto—tiene un coeficiente no significativo estadísticamente, esto no quiere decir que el libro de texto no sirve, sino que está en un punto de rendimientos decrecientes. Ver: Pritchett, Lant y Deon Filmer, 1997. “What Education Production Functions *Really* Show: A Positive Theory of Education Expenditures.” The World Bank, Washington D.C.

<sup>6</sup> Mizala, Alejandra, Pilar Romaguera y Teresa Reinaga, *Op. cit.*

un primer paso de la especificación de la función estadística a ser utilizada después. En otras palabras, dado que los resultados de las mejores escuelas simplemente reflejan el hecho que tienen los mejores alumnos, hay que separar este efecto de auto selección de lo que ofrece la escuela privada en sí, sin el efecto de la calidad inicial del alumno. El procedimiento más común utilizado para hacer este ajuste es el de Heckman<sup>7</sup>, el cual se utiliza en este estudio.

La evidencia empírica de América Latina indica que utilizando el método de funciones de producción se obtiene una gran variabilidad en la efectividad de los insumos escolares. Un estudio clásico que recopila los diferentes análisis de funciones de producción indica que hay una gran diversidad de insumos con impactos positivos y negativos (Cuadro 2), reafirmando que la especificidad de cada país es el factor determinante para diseñar e implementar las políticas faltantes. La evidencia del Cuadro 2 muestra que, en algunos casos, variables como la satisfacción del maestro no cuenta mucho como factor influyente en el rendimiento escolar, mientras que otros factores como el nivel académico del maestro y al acceso a libros de texto son mucho más influyentes<sup>8</sup>.

Desde un punto de vista econométrico, la variabilidad en los impactos mostrados en el Cuadro 2 reflejan también la disponibilidad relativa de los insumos a nivel escolar. Tal como se mencionó anteriormente<sup>9</sup>, un impacto menor de un determinado insumo puede ser solamente un reflejo de su relativa abundancia. Por lo tanto, el análisis de funciones de producción no es meramente un ejercicio estadístico frío, sino el uso de la evidencia estadística para identificar las áreas de insumos y política educativa que necesitan ser reforzadas.

Finalmente, la evidencia del Cuadro 2 solamente muestra los insumos escolares y no muestra el impacto de la familia y de su entorno socioeconómico. Esto se debe a que la mayoría de los estudios de funciones de producción se concentran en lo que el Ministerio de Educación puede—y desea—controlar. Esto es muy importante para focalizar las energías del Ministerio y evitar que se utilicen a los factores socioeconómicos como una válvula de escape que atenúe la rendición de cuentas institucionales. Sin embargo, el impacto socioeconómico debe ser considerado dentro de una política educativa más amplia, como la de focalización geográfica de los recursos escolares.

<b>Cuadro 2. Tasas de confirmación de la significancia de varios insumos educativos clasificados por su utilidad directa para los maestros</b>					
<b>Características</b>	<b>No de estudios</b>	<b>Relación Positiva</b>	<b>Relación negativa</b>	<b>Ninguna relación</b>	<b>% de confirmación</b>
Satisfacción del maestro	43	4	2	37	9.3
Tasa Alumno/maestro	21	2	9	10	9.5
Años de educación del maestro	68	31	4	33	45.6
Años de experiencia	62	25	2	35	40.3
Conocimiento del tema	19	9	1	9	47.4
Infraestructura escolar	70	23	2	45	32.9
Acceso a textos	17	13	0	4	76.5
Acceso a material pedagógico	34	14	3	17	76.5

Fuente: Vélez, Schifelbein y Valenzuela, 1993.

<sup>7</sup> Heckman, James J, 1979. "Sample Selection Bias as a Specification Error." *Econometrica*, 51: 507-513.

<sup>8</sup> Velez, Eduardo, Ernesto Schiefelbein, and Jorge Valenzuela, 1993. "Factors Affecting Achievement in Primary Education," HRO Working Paper No. 2. The World Bank. Washington, DC.

<sup>9</sup> Pritchett, Lant y Deon Filmer, 1997, *Op. cit.*

### 3. Resultados

Antes de discutir los resultados específicos de las funciones de producción es necesario aclarar algunos puntos analíticos que se derivan de la metodología:

- Las ecuaciones a ser discutidas a continuación explican menos del 15% de la variación observada en la base de datos<sup>10</sup>. Este bajo nivel explicativo del modelo es típico de cualquier regresión múltiple de sección cruzada. Por lo tanto, la discusión puntual de los coeficientes debe considerarse como el análisis de una tendencia y no como el análisis de un número fijo o de un factor inamovible. Lo importante es recordar que las regresiones múltiples como las expuestas a continuación, ayudan a detectar los *impactos relativos* de las variables. Estos impactos relativos son útiles en la medida que se utilicen para priorizar políticas y actividades orientadas a mejorar el puntaje futuro en las pruebas de logro académico.
- Muchas de las variables de la encuesta miden aproximadamente las mismas cosas. Por ejemplo, el nivel de pobreza del estudiante puede ser representado por la falta de uniformes escolares, por la baja calidad de los materiales de su casa de habitación, o por la carencia de electrodomésticos en el hogar. La selección de la variable a incluir en la ecuación depende del criterio del analista en cuanto a la calidad de la variable<sup>11</sup> y su potencial como instrumento de política.
- No es deseable incluir demasiadas variables en la ecuación. La inclusión de un número excesivo de variables diluye la capacidad de análisis, ya que muchas de ellas son altamente correlacionadas entre sí y por lo tanto reflejan un mismo impacto.
- La selección de las variables a incluir en la ecuación es influenciada por el análisis exploratorio de sus impactos y por su relación con otras variables en la ecuación. La selección final es una mezcla de arte y ciencia, ya que no hay reglas estrictas en cuanto a la selección final. La idea general es que la selección final de las variables contribuya a un mejor análisis del problema.

Los resultados de las funciones de producción para las pruebas de español y matemáticas muestran efectos significativos para un grupo de variables que se pueden clasificar dentro de cuatro clases: (i) variables que miden el impacto de las características del centro escolar, (ii) variables que miden los efectos de algunas prácticas pedagógicas, (iii) variables indicadoras de la motivación de los maestros y padres de familia y (iv) variables que miden las características socioeconómicas de los estudiantes. La selección de variables para su inclusión en las funciones de producción se hizo en base a algunos criterios básicos:

- a. Algunas variables fueron seleccionadas por sentido común, poniéndose en el lugar de los padres de familia, directores y maestros. Variables como la seguridad escolar y la asistencia son ejemplos de este tipo de variables.

---

<sup>10</sup> Cabe señalar que el objetivo del análisis no es obtener un  $R^2$  más elevado per se sino más bien obtener estimados de los verdaderos coeficientes de regresión poblacional de los cuales se pueda depender y sea posible realizar inferencia estadística sobre ellos. Para mayor detalle ver Goldberger, Arthur S., 1991. *A Course in Econometrics*. Harvard University Press, Cambridge, Massachussets, pp177-178 y/o Gujarati, Damodar, 1997. *Econometría*, 3ª ed, Mac Graw-Hill, Bogotá Colombia.

<sup>11</sup> La calidad de la variable incluye su grado de variación dentro de la muestra, su confiabilidad y su validez.

- b. Los cuestionarios incluyen un gran número de preguntas que pueden ser correlacionadas con los puntajes de las pruebas<sup>12</sup>. Ya que es muy difícil metodológicamente tratar de diagnosticar los impactos de cada uno de los factores examinados por la encuesta se optó por seleccionar preguntas tipo que se refieren a factores generales, como la familia, las prácticas pedagógicas, las características personales y las características de la escuela.
- c. En caso de tener diferentes variables en la encuesta que miden *aproximadamente* la misma cosa, se optó por incluir las variables con menor subjetividad o ambigüedad de respuesta<sup>13</sup>.
- d. Se optó por generar funciones de producción que rindieran un análisis de tendencias, más que de impacto individual. Esto se debe a que en la práctica las políticas educativas no son instrumentos quirúrgicos, sino instrumentos relativamente torpes y embotados cuya acción se confunde con la acción de otros factores en el entorno.

En esta sección se presentan cuatro ecuaciones principales, cada una de las cuales reflejan la relación entre las variables seleccionadas y el puntaje en español y matemáticas para los grados 3° y 6° respectivamente. Las cuatro ecuaciones analizadas utilizan el procedimiento Heckman discutido anteriormente.

**Español en 3<sup>er</sup> Grado.** En términos de significancia estadística los resultados del Cuadro 3 muestran las siguientes tendencias<sup>14</sup>:

- a. *Características del centro escolar.* En general, el impacto acumulativo de tener estudiantes que asisten a un centro escolar privado, seguro, de mediano tamaño, con un director con más de 7 años de experiencia y con laboratorio de cómputo entre sus recursos, resultaría un una diferencia positiva de lo menos 30 puntos más que aquellos estudiantes que asisten a centros sin estas características<sup>15</sup>. Es importante notar los impactos positivos que tienen la presencia de un laboratorio de computadoras en la escuela (14 puntos adicionales) y la seguridad del centro escolar (6.7 puntos adicionales) sobre el puntaje, ya que estos impactos positivos son independientes del tipo de centro escolar. Por otro lado, el número de estudiantes en la escuela y en el aula reducen muy levemente el puntaje del estudiante y en el caso del número de estudiantes en el aula el efecto no es significativo. Estos dos resultados son consistentes con la evidencia empírica internacional<sup>16</sup>. La experiencia del director también cuenta; un director con 7 años de experiencia está asociado con un aumento promedio de 4 puntos en el puntaje total de la prueba y

<sup>12</sup> El cuestionario de los alumnos tiene 46 preguntas y el de los directores tiene 52 preguntas. Casi un tercio de las preguntas al director y al docente tienen múltiples respuestas. Por ejemplo, las preguntas 17 y 18 del cuestionario al docente implica llenar un tabulado con 16 categorías y 6 posibilidades de respuesta para cada categoría.

<sup>13</sup> Por ejemplo, en la encuesta a los maestros se les pregunta “¿A qué cree usted que se debe que el director no le da asesoría [al maestro]?”. Claramente la respuesta a esta pregunta es subjetiva y puede tener errores de percepción, errores de omisión y comisión, por lo que su inclusión en la función de producción no es recomendable.

<sup>14</sup> Las ecuaciones completas tanto de Heckman como de mínimos cuadrados lineales se muestran en el anexo estadístico.

<sup>15</sup> Cabe notar que la función de producción ya ajusta por el efecto de autoselección, por lo que el puntaje mayor de las escuelas privadas refleja el impacto correcto.

<sup>16</sup> La evidencia empírica internacional está ilustrada en Lockheed, Marlaine E. y Adriaan M. Verspoor, 1991. *Improving Primary Education in Developing Countries*. Oxford University Press, Washington D.C., USA.

cada año adicional de experiencia está asociado con un aumento de casi 1 punto. Finalmente, si el estudiante tiene libro de texto, obtiene en promedio 3.6 puntos más que el estudiante sin texto. De lo anterior se obtiene que el impacto de los laboratorios de cómputo puede ser muy importante en cuanto sugiere que su presencia en la escuela sustituye el impacto positivo de los libros de texto<sup>17</sup>.

- b. *Aspectos pedagógicos.* En este grupo de variables, el puntaje en español para el tercer grado aumenta significativamente si el director se reúne con los maestros para discutir aspectos pedagógicos y académicos. Un estudiante que asiste a este tipo de centro escolar tendría 8.5 puntos más que un estudiante que asiste a un centro sin esta característica. Por otro lado, aunque la ausencia del maestro en las fechas anteriores a la entrevista reducen el puntaje del estudiante, el efecto no es significativo<sup>18</sup>. Este último efecto debe interpretarse con cautela, ya que la pregunta no permite evaluar la severidad de la ausencia o su frecuencia. De la evidencia sobre prácticas pedagógicas se puede concluir que en la medida que el director y los maestros se preocupen por los aspectos pedagógicos de alumnado se producirá un mejor rendimiento académico en el centro escolar. Esta conclusión—aparentemente de sentido común—es importante que sea reiterada, puesto que apunta hacia la necesidad de enfatizar el aprendizaje entre el estudiantado como el objetivo principal de la gestión escolar.
- c. *Motivación docente y familiar.* El impacto de la motivación del maestro y de la familia es alto y muy significativo. Si se suma el efecto de la motivación de los maestros y los padres con el efecto de las madres o tutores con educación superior, el puntaje promedio del estudiantes sube casi 28 puntos. Es claro que el director de la escuela y el profesorado tienen poca influencia directa sobre la motivación de los padres de familia. Sin embargo, hay evidencia empírica sobre la experiencia de las escuelas *Fe* y *Alegría* en involucrar a los padres en el proceso educativo a través de visitas al hogar de los estudiantes y a través de diálogo con los padres o encargados de cada estudiante<sup>19</sup>. Sugiere la necesidad de incorporar estos métodos de incorporación de los padres de familia para mejorar la motivación.
- d. *Pobreza.* El efecto directo y explícito de la pobreza es pequeño o no significativo. Estudiantes con mayores ingresos obtienen un poco más de puntos en la prueba, pero el efecto neto no es grande. La razón principal es que el efecto de la pobreza se da a través de los factores asociados con la pobreza. Es decir, es muy probable que los estudiantes pobres asisten a escuelas con menos recursos, donde la educación de los padres es menor, donde la escuela no tiene computadoras y otros recursos y donde el profesorado tiene menos experiencia. Por lo tanto, el efecto de la pobreza es capturado por variables familiares y escolares que son altamente correlacionadas con los bajos ingresos.

---

<sup>17</sup> Aunque la presencia de laboratorios de cómputo se da en centros localizados en zonas menos pobres, el efecto del ingreso ya está tomado en cuenta dentro de la ecuación.

<sup>18</sup> La pregunta, tomada del cuestionario del alumno, se refiere a que si el maestro estuvo ausente algún día. Como tal, no evalúa si el maestro está ausente frecuentemente, por lo que el efecto negativo es leve. La pregunta sobre la ausencia del maestro en el cuestionario del director dice: “¿Durante la semana pasada cuántos maestros de [GRADO SELECCIONADO] estuvieron ausentes?” la cual tampoco permite evaluar la inasistencia del maestro en forma rigurosa.

<sup>19</sup> Arcia, Gustavo, Patricia Monge y Courtney Harold, 1996. “Hacia el Suministro Privado de la Educación Fiscal: El caso de las escuelas *Fe* y *Alegría* en Guayaquil.” Fundación Ecuador, Guayaquil y Center for International Development, Research Triangle Institute, North Carolina, USA.

e. *Características personales.* Los varones obtienen por lo general 5.7 puntos menos en el puntaje total que las mujeres y a medida que aumentan en edad (dentro del 3er grado) el puntaje de ambos sexos aumenta en 3 puntos<sup>20</sup>. El efecto del lenguaje nativo es muy importante. Los estudiantes cuyo lenguaje nativo no es español obtuvieron 16 puntos menos que sus contrapartes. La repitencia y la ausencia bajan el puntaje 5 y 8 puntos respectivamente, mientras que el trabajo infantil reduce los resultados en 9 puntos<sup>21</sup>. En conjunto, un estudiante con lenguaje nativo diferente al español que trabaja y que tiene problemas de repitencia y ausencia escolar obtendría en promedio 38 puntos menos que su contraparte. Finalmente, es notable ver que si la ayuda en las tareas, la asistencia al preescolar y la motivación del estudiante no son estadísticamente significativas. De estas tres variables la más preocupante es la de asistencia al preescolar<sup>22</sup>. La evidencia empírica internacional indica que el efecto preescolar es muy importante<sup>23</sup>. La ausencia de significancia estadística y el bajo valor de la variable en la ecuación sugiere lo siguiente:

1. La calidad del aprestamiento preescolar puede que sea baja, por lo que no tendría un efecto académico significativo;
2. El equivalente a un aprestamiento preescolar recibida en muchos hogares es lo suficientemente buena como para reducir la diferencia entre el cuidado a nivel de hogar y el cuidado preescolar;
3. La variación estadística es tan amplia que no produce una significancia estadística en los resultados.

Cualquiera de estas tres posibilidades, solas o en combinación entre las mismas, puede producir la falta de impacto del preescolar sobre el puntaje total. De todas formas, la ausencia de impacto del preescolar es algo que debe investigarse más a fondo.

---

<sup>20</sup> El efecto de edad en el tercer grado se debe a que la sobreedad en este nivel es de dos o tres años. En el sexto grado la sobreedad es más amplia y tiene un efecto negativo.

<sup>21</sup> Esto es coherente con los resultados obtenido por un estudio para 11 países de America Latina. Para mayor detalle ver: Gunnarsson, V., Orazem, P. y Sanchez, Mario (2003). *Child Labor and School Achievement in Latin America*. Working Paper # 03023. Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

<sup>22</sup> Es importante destacar que la no significancia de preescolar se puede deber a que la muestra no lo permitió reflejar debido a la poca cobertura educativa de este programa.

<sup>23</sup> Véase Young, Mary Eming, 1996. *Early Child Development: Investing in the Future*. Human Development Department, The World Bank, Washington D.C.

<b>Cuadro 3. Relación entre el puntaje en español para el 3er grado y algunas variables socioeconómicas y escolares (ajustado con procedimiento de Heckman)</b>				
<b>VARIABLES SELECCIONADAS</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>ERROR STD.</b>	<b>VALOR Z</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b><i>Características del centro escolar</i></b>				
Privado sin subvención	4.2272	3.2207	1.31	0.1890
Privado con subvención	10.6403	2.9580	3.60	0.0000
Matrícula de la escuela	-0.0018	0.0008	-2.35	0.0190
No. de alumnos en el aula	-0.0496	0.0963	-0.52	0.6060
Atmósfera escolar segura	6.6875	2.9820	2.24	0.0250
Años de experiencia del director	0.5239	0.1875	2.79	0.0050
Centro tiene laboratorio de computación	14.1146	3.2853	4.30	0.0000
Tiene libro de Español	3.6466	2.2255	1.64	0.1010
<b><i>Aspectos pedagógicos</i></b>				
Director se reúne con docentes para fines académicos	8.4985	2.6629	3.19	0.0010
Faltó maestro a clases?	-4.5559	4.8645	-0.94	0.3490
Docente dicta la clase?	-3.1553	2.0705	-1.52	0.1280
Docente recibió curso preparación para escribir en 2002	2.0425	2.1599	0.95	0.3440
Docente tiene dominio en temas de preparación para escribir?	0.7423	1.2579	0.59	0.5550
<b><i>Motivación docente y familiar</i></b>				
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	4.2104	2.1998	1.91	0.0560
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	6.7196	3.3699	1.99	0.0460
Padres participan activamente en reuniones escolares	5.1677	2.5489	2.03	0.0410
Educación secundaria (madre)	2.9196	2.2931	1.27	0.2030
Educación superior (madre)	10.0589	3.4530	2.91	0.0040
Educación superior (tutor)	9.4109	3.7421	2.51	0.0120
Frec. reunión con padres de familia	11.3266	4.9802	2.27	0.0230
<b><i>Pobreza</i></b>				
Cuántas personas dependen económicamente?	-0.4164	0.4179	-1.00	0.3190
Ingreso mensual de la familia	3.1905	0.9448	3.38	0.0010
Proxy de pobreza (piso)	0.0598	2.1210	0.03	0.9770
Proxy de pobreza (pared)	-1.7129	1.9779	-0.87	0.3860
<b><i>Características personales</i></b>				
Estudiante es hombre	-5.6735	1.8984	-2.99	0.0030
Edad del estudiante	3.0305	1.3559	2.24	0.0250
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	-15.8975	5.6382	-2.82	0.0050
Estudiante tiene TV en casa	2.6723	2.6073	1.02	0.3050
Es repitente	-5.2087	2.2663	-2.30	0.0220
Estuvo ausente	-8.0294	2.0932	-3.84	0.0000
Niño(a) realiza trabajo remunerado	-9.3052	3.4068	-2.73	0.0060
Le ayudan en casa a hacer tareas	2.6592	2.7413	0.97	0.3320
Asistió a preescolar	2.4801	2.4852	1.00	0.3180
Motivación del estudiante	2.7869	2.8774	0.97	0.3330
Constante	164.3081	14.8153	11.09	0.0000

Fuente: Estimados directos de la encuesta.

Resumiendo, los resultados del análisis de los puntajes de español para el 3er grado de primaria muestran claramente que ciertas políticas educativas tendrían un impacto alto sobre el rendimiento académico:

- *Acciones que ayuden a mejorar la seguridad en las escuelas.* Si las escuelas dan un sentimiento de seguridad personal al estudiantado los estudiantes responden favorablemente en los aspectos académicos. La construcción de cercas de seguridad, el buen mantenimiento de las cerraduras de los baños y aulas de clase, la puesta en práctica de sistemas disciplinarios efectivos y el énfasis en el uso de la escuela como un centro de refugio personal por parte del profesorado ayudarían a implantar un mejor clima de seguridad<sup>24</sup>.
- *El aumento al acceso a computadoras y sistemas de conexión con la Internet* es sumamente deseable. La gama de información académica en formatos pedagógicos interesantes para el estudiante parece ser muy efectiva en mantener el interés de los estudiantes, resultando en un mejor rendimiento escolar.
- *Enfatizar los aspectos pedagógicos como la responsabilidad principal de la escuela.* La atención y liderazgo del director es crucial para mantener al profesorado atento a los problemas pedagógicos y sus soluciones. Aunque la gestión financiera, los deportes, el plantel escolar y otros factores que afectan el entorno son importantes, la producción de aprendizaje entre el estudiantado es la misión de la escuela. Este simple concepto no debe olvidarse.
- *La motivación debe cultivarse a nivel de hogar.* Los maestros responden muy bien a la motivación de los padres de familia y viceversa. En este sentido hay que fomentar prácticas sencillas de comunicación directa con los padres de familia para generar entusiasmo sobre la educación. Las visitas al hogar son una base sencilla pero efectiva para crear un contrato social entre el maestro y los padres de familia. Este contrato social—la base conceptual de la autonomía escolar—debe ser enfatizado como un elemento clave del quehacer del maestro. La idea no es generar más trabajo para el maestro, sino simplificarle su tarea, ya que el apoyo de los padres de familia facilita la labor pedagógica en el aula.
- *Focalizar esfuerzos sobre la región Atlántica.* El impacto que tiene el lenguaje sobre el rendimiento académico es notable, ya que las dificultades de lenguaje están relacionadas con la repetición y deserción de la zona<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> Esto se confirma con datos del trabajo de Emilio Porta, Roberto Gutierrez y Jose R Laguna sobre Razones de No asistencia escolar, EMNV 2001. Más del 60% de los encuestados que respondió que la razón de no asistencia se debía a falta de seguridad reside en Managua.

<sup>25</sup> Gobierno de Nicaragua, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2002. *Perfil y características de los pobres en Nicaragua en 2001*. Managua.

**Matemáticas en 3<sup>er</sup> Grado.** Los resultados para matemáticas del 3er grado son similares a los de español, con algunas excepciones significativas (Cuadro 4):

- a. La exposición pasiva de las matemáticas—el uso del dictado en vez de una metodología más activa—es un factor negativo significativo (6 puntos menos) en el puntaje obtenido en la prueba. La proporción de estudiantes de matemáticas que lograron un nivel proficiente en las pruebas es tan baja (7.7%) que aparentemente esta práctica pedagógica tiene un buen efecto sobre los estudiantes. Esto sugiere que el MECD tiene que examinar en detalle el manejo de la clase por parte del profesorado, lo mismo que otras prácticas pedagógicas del aula.
- b. La motivación del maestro no tiene un impacto significativo sobre el puntaje en matemáticas. Esto indica que si hay deficiencias de conocimientos de la materia por parte del profesorado, los puntajes de la prueba seguirán siendo bajos independientemente de la motivación que haya para mejorarlos.
- c. El lenguaje nativo diferente al español no tiene ningún efecto. Dado que las matemáticas requieren destrezas que no dependen tanto del lenguaje, este resultado es entendible. La televisión tiene un efecto significativamente negativo. El efecto negativo de tener una televisión en el hogar sobre el puntaje en matemáticas es difícil de explicar, puesto que esta variable no tuvo un efecto negativo en el caso de la prueba de español. Sin embargo, la evidencia de la prueba indica que aquellos estudiantes con televisión en la casa obtuvieron 11 puntos menos en el puntaje final que sus contrapartes. Se puede especular que la matemáticas requieren más tiempo de práctica y por tanto la exposición a la TV podría afectar el aprendizaje de esta materia. En cambio, para el español, el acceso a la TV podría ayudar con el uso de ciertos verbos y palabras y podría contribuir a enriquecer el vocabulario del estudiante.

En parte, las diferencias puntuales entre la función de producción de español y la de matemáticas se deben a que el puntaje de matemáticas es mucho menos disperso en los rangos básicos e intermedios, con una pequeñísima minoría de estudiantes proficientes, mientras que en español hay un número suficientemente alto de estudiantes proficientes como para poder detectar una influencia significativa de los factores asociados sobre el puntaje.

Esta aseveración se confirma al analizar el valor de la constante de la ecuación<sup>26</sup>. Aunque la media para ambas pruebas es de aproximadamente 250 puntos, la constante de español es de 164 puntos, mientras que en matemáticas es de 220 puntos. El rango a ser explicado por los factores asociados en matemáticas es mucho menor que en español. En estos casos las variables más significativas, tanto en monto del puntaje como en su significancia estadística, sugieren que dichas variables son los factores asociados más importantes para asuntos de política educativa.

---

<sup>26</sup> La constante es el punto de intersección entre la línea de regresión y la variable dependiente.

**Cuadro 4. Relación entre el puntaje en matemáticas para el 3er grado y algunas variables socioeconómicas y escolares (ajustado con procedimiento de Heckman)**

<b>VARIABLES SELECCIONADAS</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>ERROR STD.</b>	<b>VALOR Z</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b><i>Características del centro escolar</i></b>				
Privado sin subvención	7.3312 3.6020		2.04	0.0420
Privado con subvención	13.2899	3.0035	4.42	0.0000
Matrícula de la escuela	-0.0012	0.0006	-1.87	0.0610
No. de alumnos en el aula	-0.0335	0.1000	-0.34	0.7370
Atmósfera escolar segura	0.8726	2.6822	0.33	0.7450
Años de experiencia del director	0.3493	0.1856	1.88	0.0600
Centro tiene laboratorio de computación	7.0699	3.2657	2.16	0.0300
Tiene libro de Matemáticas	-2.1511	2.0949	-1.03	0.3050
<b><i>Aspectos pedagógicos</i></b>				
Director se reúne con docentes para fines académicos	2.3578	2.9849	0.79	0.4300
Faltó maestro a clases?	3.7691	5.0129	0.75	0.4520
Docente dicta la clase?	-6.1266	2.8402	-2.16	0.0310
Docente recibió curso sobre Números Naturales en 2002	-0.6361	2.1259	-0.30	0.7650
Docente tiene dominio en temas de Números Naturales	2.4351	1.4340	1.70	0.0890
<b><i>Motivación docente y familiar</i></b>				
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	0.9476	1.9922	0.48	0.6340
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	2.8700	3.3103	0.87	0.3860
Padres participan activamente en reuniones escolares	6.9145	2.4271	2.85	0.0040
Educ. secundaria (madre)	6.9434	2.2203	3.13	0.0020
Educ. superior (madre)	11.0647	3.1479	3.51	0.0000
Educ. superior (tutor)	8.4225	3.3278	2.53	0.0110
Frec. reunión con padres de familia	9.9324	4.6042	2.16	0.0310
<b><i>Pobreza</i></b>				
Cuántas personas dependen económicamente?	-0.1349	0.4248	-0.32	0.7510
Ingreso mensual de la familia	2.9062	0.9557	3.04	0.0020
Proxy de pobreza (piso)	0.2939	2.0922	0.14	0.8880
Proxy de pobreza (pared)	0.9449	1.9421	0.49	0.6270
<b><i>Características personales</i></b>				
Estudiante es hombre	0.5551	1.8159	0.31	0.7600
Edad del estudiante	-0.5291	1.2619	-0.42	0.6750
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	1.2126	5.6147	0.22	0.8290
Estudiante tiene TV en casa	-11.0148	2.7856	-3.95	0.0000
Repitente	-3.4712	2.1762	-1.60	0.1110
Ausente	-8.2135	2.0160	-4.07	0.0000
Niño(a) realiza trabajo remunerado	-10.3590	3.4844	-2.97	0.0030
Le ayudan en casa a hacer tareas	2.7467	3.0769	0.89	0.3720
Asistió a preescolar	0.4168	2.5128	0.17	0.8680
Motivación del estudiante	4.4289	2.7708	1.60	0.1100
Constante	220.1876	14.3623	15.33	0.0000

Fuente: Estimados directos de la encuesta.

En general, los resultados para matemáticas en el tercer grado sugieren políticas y acciones muy similares a las sugeridas anteriormente en la sección sobre español de 3<sup>er</sup> grado, con una excepción importante: los resultados de matemáticas sugieren que el dominio de la materia por parte de los profesores necesita ser reforzado. Esto indica que una política importante sería la *implantación de cursos remediales de matemáticas dirigidos a los profesores, acompañados de pruebas de proficiencia* para verificar el dominio de la materia. El bajo impacto que tienen las prácticas pedagógicas en la función de producción mostrada en el Cuadro 4 parece indicar que si el maestro no sabe bien el material, la forma en que lo expone a la clase no tendrá un efecto significativo. La función de producción también muestra el efecto de los cursos actuales de capacitación (Vg.: capacitación sobre números naturales) fue estadísticamente nulo, lo cual también sugiere la necesidad de *examinar en detalle el contenido curricular y la metodología de los cursos de capacitación actuales*. La evidencia anecdótica sobre los cursos actuales de capacitación en servicio indica que el MECD necesita darle mejor seguimiento a dichos cursos, especialmente en lo referente a la verificación del aprendizaje por parte de los maestros. En este sentido, la evidencia de las pruebas de matemáticas para el 3<sup>er</sup> grado apunta a la necesidad de ayudar a los maestros a ser mejores maestros, lo cual es siempre bienvenido por el cuerpo docente.

**Español en 6<sup>o</sup> Grado.** Los resultados de las pruebas para el 6<sup>o</sup> grado son interesantes de analizar debido a que confirman la mayoría de los resultados observados en el 3<sup>er</sup> grado. Sin embargo, también existen diferencias en la magnitud de algunos coeficientes claves que deben ser analizados con cuidado, ya que implican acciones diferentes por parte del centro escolar. En general, los coeficientes para la mayoría de las variables de la función de producción son similares en valor, signo y significancia estadística (Cuadro 5). Cabe mencionar algunos puntos importantes:

- a. El impacto positivo de los centros privados sobre los públicos se mantiene casi igual. Tanto en 3<sup>o</sup> como en 6<sup>o</sup> grado, los alumnos de los centros privados que recibieron subvención estatal obtuvieron un mayor puntaje que los alumnos de centros privados sin subvención. Esto sugiere que los centros privados subvencionados tienen un poco más de motivación—la cual en primer lugar los conduciría a pedir la subvención, para así mejorar sus recursos—que los centros no subvencionados.
- b. El impacto positivo de la seguridad del centro escolar aumenta a 13 puntos, en vez de los 6 puntos observados en el 3<sup>er</sup> grado. Esto sugiere que a medida que los estudiantes se acercan a la pubertad se vuelven más conscientes de la seguridad personal, lo cual debe tomarse en cuenta en el diseño y mantenimiento del plantel escolar.
- c. Por otro lado, el efecto beneficioso de los laboratorios de cómputo y el de los libros de texto desaparecen. Esto es sorprendente, debido a que se esperaría que los estudiantes de 12 a 15 años de edad son usuarios más activos de las computadoras. Habría que ver las características de las escuelas con laboratorios de cómputo en más detalle para investigar esta falta de impacto más a fondo.
- d. Las reuniones entre el director del centro y los maestros para discutir los aspectos académicos del centro escolar tienen un impacto positivo muy alto: 14 puntos. Esta es la evidencia más directa que enlaza el liderazgo del director con la misión escolar de aumentar el nivel de aprendizaje del estudiantado.
- e. Las características personales del estudiante de 6<sup>o</sup> grado parecen ser más impactantes que en el 3er grado, particularmente en los aspectos de género (los hombres obtuvieron 11 puntos menos que las mujeres), sobreedad (6 puntos menos por cada año de sobreedad), lenguaje nativo diferente al español (9 puntos menos), repitencia (14 puntos menos), y motivación personal (6 puntos más). En la medida que estos aspectos personales del estudiante sean acumulativos se obtendrían puntajes que pueden ser entre 10% y 15% menores que el promedio.

<b>Cuadro 5. Relación entre el puntaje en español para el 6° grado y algunas variables socioeconómicas y escolares</b>				
<b>VARIABLES SELECCIONADAS</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>ERROR STD.</b>	<b>VALOR Z</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b><i>Características del centro escolar</i></b>				
Privado sin subvención	5.5140	4.5483	1.21	0.2250
Privado con subvención	10.2005	3.8247	2.67	0.0080
Matricula de la escuela	-0.0030	0.0019	-1.54	0.1240
No. de alumnos en el aula	0.3460	0.1156	2.99	0.0030
Atmósfera escolar segura	13.4833	3.8997	3.46	0.0010
Años de experiencia del director	0.4187	0.2009	2.08	0.0370
Centro tiene laboratorio de computación	0.3272	3.6333	0.09	0.9280
Tiene libro de Español	0.1891	3.6590	0.05	0.9590
<b><i>Aspectos pedagógicos</i></b>				
Reunión de director y docentes con fines académicos	14.4446	6.1048	2.37	0.0180
Faltó maestro a clases?	-3.4116	2.3641	-1.44	0.1490
Docente dicta la clase?	-3.4995	2.5920	-1.35	0.1770
Docente recibió curso preparación para escribir en 2002	-2.0253	2.6031	-0.78	0.4370
Docente tiene dominio en temas de preparación para escribir	-1.1033	1.4758	-0.75	0.4550
<b><i>Motivación docente y familiar</i></b>				
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	4.6721	2.8996	1.61	0.1070
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	2.0159	3.5276	0.57	0.5680
Padres participan activamente en reuniones escolares	-1.0759	4.8954	-0.22	0.8260
Educación secundaria (madre)	5.2854	2.4735	2.14	0.0330
Educación superior (madre)	7.7398	3.8293	2.02	0.0430
Educación superior (tutor)	8.2159	3.6187	2.27	0.0230
Frec. reunión con padres de familia	1.8323	1.8138	1.01	0.3120
<b><i>Pobreza</i></b>				
Cuántas personas dependen económicamente?	-0.9745	0.3952	-2.47	0.0140
Ingreso mensual de la familia	3.0151	1.3197	2.28	0.0220
Proxy de pobreza (piso)	-0.8370	2.6251	-0.32	0.7500
Proxy de pobreza (pared)	-1.7032	2.3281	-0.73	0.4640
<b><i>Características personales</i></b>				
Estudiante es hombre	-11.2247	2.1580	-5.20	0.0000
Edad del estudiante	-6.1161	1.1083	-5.52	0.0000
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	-8.9266	4.8515	-1.84	0.0660
Estudiante tiene TV en casa	-1.2660	3.4404	-0.37	0.7130
Repitente	-14.1963	4.8214	-2.94	0.0030
Ausente	-3.5503	3.0767	-1.15	0.2490
Niño(a) realiza trabajo remunerado	-2.5505	5.9960	-0.43	0.6710
Le ayudan en casa a hacer tareas	-2.5949	2.3945	-1.08	0.2790
Asistió a preescolar	-2.4197	2.4645	-0.98	0.3260
Motivación del estudiante	6.4322	3.8837	1.66	0.0980
Constante	304.8605	18.5647	16.42	0.0000

Fuente: Estimados directos de la encuesta.

**Matemáticas en 6° Grado.** El análisis de los resultados de matemáticas en el 6° grado presenta un gran problema: solamente el 1.1% de los estudiantes son proficientes en la materia y menos del 11% tienen un dominio intermedio. Esto implica que cualquier función de producción tendrá dificultades en discriminar los impactos positivos de las variables debido a la falta de variación en las observaciones. En forma intuitiva, si la gran mayoría de la muestra es de bajo rendimiento, hay una gran probabilidad que ninguna variable funcione. Bajo esta óptica se debe recalcar que la función de producción debe utilizarse para examinar los impactos relativos de las variables, aún cuando la ecuación en sí solo explica menos del 10% de la variación total de la muestra. Igualmente, los resultados de la función de producción deben interpretarse con cautela, debido al bajo poder explicativo de la ecuación.

Los resultados de la función de producción de matemáticas para el 6° grado son bastante diferentes que los resultados para español del mismo grado, posiblemente debido a la baja proficiencia en matemáticas del estudiantado en general (Cuadro 6):

- a. El efecto de las escuelas privadas desaparece. El impacto de asistir a un centro privado deja de ser estadísticamente significativo, lo cual resalta la baja proficiencia en matemáticas en todos los centros encuestados.
- b. Dentro de las características del centro escolar la atmósfera de seguridad escolar sigue siendo altamente significativa e impactante. El impacto positivo de la seguridad escolar ha sido consistente en ambos grados y en ambas materias. Esto indica que como política educativa el incremento de la seguridad escolar dará buenos rendimientos en términos de aprendizaje.
- c. El puntaje en matemáticas para el 6° grado fue significativamente menor (por 7 puntos) en los centros con laboratorio de computación. Actualmente el 25% de los centros escolares encuestados en el 6° grado tienen laboratorio de computación. ¿Porqué la presencia de computadoras baja el rendimiento estudiantil? En el caso del puntaje en español del 6° grado la presencia del laboratorio de cómputo no fue significativa y en matemáticas es negativa y significativa. Ambos resultados sugieren un patrón de conducta en el uso de las computadoras que puede ser nocivo debido a una inadecuada supervisión en el uso de las computadoras que puede convertirlas en elementos de distracción (Vg.: juegos, navegación recreativa en la red) en vez de instrumentos para suplementar el aprendizaje. Dado que las computadoras son novedosas, tanto para los maestros como para los estudiantes, la inadecuada supervisión no necesariamente implica negligencia por parte de los maestros, sino simplemente un patrón de uso que aún no está bien orientado hacia la pedagogía. ¿Porqué las computadoras son efectivas en el 3<sup>er</sup> grado y no en el 6°? La diferencia posiblemente esté en el efecto de la edad. Los estudiantes de 3<sup>er</sup> grado posiblemente siguen las instrucciones de los maestros más al pie de la letra y son menos inclinados a desviarse de las tareas que los estudiantes adolescentes. Sin embargo, las explicaciones anteriores son meramente especulativas, por lo que es recomendable analizar este punto en más detalle a nivel de centro educativo.
- d. El acceso a un libro de matemáticas no tiene efecto alguno. Esto es comprensible si el centro no ha encontrado una metodología pedagógica efectiva. Aparentemente, la baja proficiencia en matemáticas no está siendo aliviada por el libro de texto. Esto sugiere que el MECD necesita examinar el dominio de la materia por parte de los maestros y los métodos pedagógicos utilizados en el aula.

- e. Los centros en que el director se reúne con los maestros para discutir aspectos pedagógicos muestran un mejor puntaje que sus contrapartes. De nuevo, esta actividad en sí no es causal; es solamente un indicador del enfoque que le da el director a su liderazgo dentro del centro escolar, enfatizando el aprendizaje como objetivo final de su labor.
- f. Las características personales del estudiante tienen muy poca importancia. Este resultado es diferente del resultado para español, lo cual es consistente con la sugerencia previa de que en el caso de matemáticas el problema principal estriba en el poco dominio de la materia por parte de los maestros y en la necesidad de implementar mejores prácticas pedagógicas en el aula.

La evidencia estadística sobre el puntaje en matemáticas para el 6° grado indica claramente que el bajo dominio de la materia por parte del estudiantado es un problema grave que no puede ser aliviado por ajustes leves a factores asociados a los rendimientos observados. El problema en matemáticas parece ser más de fondo. Sin embargo, la función de producción—a pesar de su bajo nivel explicativo—vislumbra algunos aspectos que ayudarían a mejorar el puntaje: un liderazgo del director más orientado hacia lo pedagógico y hacia la creación y mantenimiento de una atmósfera escolar segura<sup>27</sup>. Estos dos puntos sugieren fuertemente que en el caso de matemáticas, el liderazgo del director—tomado como un elemento de juicio en un sentido amplio—parece ser el factor asociado más importante.

---

<sup>27</sup> Cabe mencionar que la pregunta sobre la atmósfera de seguridad escolar viene del cuestionario contestado por el director.

<b>Cuadro 6. Relación entre el puntaje en matemáticas para el 6° grado y algunas variables socioeconómicas y escolares</b>				
<b>Variables seleccionadas</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Std.</b>	<b>Valor z</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b><i>Características del centro escolar</i></b>				
Privado sin subvención	6.6411	4.9945	1.33	0.1840
Privado con subvención	-4.7398	4.0802	-1.16	0.2450
Matricula de la escuela	-0.0004	0.0019	-0.22	0.8290
No. de alumnos en el aula	0.0279	0.1293	0.22	0.8290
Atmósfera escolar segura	11.9239	3.6990	3.22	0.0010
Años de experiencia del director	0.2851	0.2180	1.31	0.1910
Centro tiene laboratorio de computación	-7.6017	3.8453	-1.98	0.0480
Tiene libro de Matemáticas	1.0304	3.6921	0.28	0.7800
<b><i>Aspectos pedagógicos</i></b>				
Reunión de director y docentes con fines académicos	11.1026	8.8466	1.26	0.2090
Faltó maestro a clases?	-3.9793	2.5634	-1.55	0.1210
Docente dicta la clase?	-3.8572	3.4144	-1.13	0.2590
Docente recibió curso sobre Aplicaciones fundamentales con números fraccionarios en 2002	-1.2700	2.6753	-0.47	0.6350
Docente tiene dominio en temas de Aplicaciones fundamentales con números fraccionarios	3.2749	2.1033	1.56	0.1190
<b><i>Motivación docente y familiar</i></b>				
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	3.5307	3.2421	1.09	0.2760
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	-6.8730	3.8751	-1.77	0.0760
Padres participan activamente en reuniones escolares	2.1601	5.3245	0.41	0.6850
Educ. secundaria (madre)	0.3216	2.7577	0.12	0.9070
Educ. superior (madre)	7.9712	4.2645	1.87	0.0620
Educ. superior (tutor)	8.5837	3.9034	2.20	0.0280
Frec. reunión con padres de familia	-0.6569	1.9724	-0.33	0.7390
<b><i>Pobreza</i></b>				
Cuántas personas dependen económicamente?	0.0603	0.4675	0.13	0.8970
Ingreso mensual de la familia	3.5652	1.3956	2.55	0.0110
Proxy de pobreza (piso)	5.5401	2.9186	1.90	0.0580
Proxy de pobreza (pared)	-6.7879	2.5294	-2.68	0.0070
<b><i>Características personales</i></b>				
Estudiante es hombre	3.0934	2.4038	1.29	0.1980
Edad del estudiante	-2.4175	1.2234	-1.98	0.0480
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	-2.7291	5.8911	-0.46	0.6430
Estudiante tiene TV en casa	-0.2357	3.9197	-0.06	0.9520
Repitente	-6.0788	5.4784	-1.11	0.2670
Ausente	-2.4538	3.1836	-0.77	0.4410
Niño(a) realiza trabajo remunerado	-8.5348	6.6550	-1.28	0.2000
Le ayudan en casa a hacer tareas	-1.8446	2.7023	-0.68	0.4950
Asistió a preescolar	-1.5826	2.7851	-0.57	0.5700
Motivación del estudiante	6.5049	4.0011	1.63	0.1040
Constante	254.1282	20.6730	12.29	0.0000

Fuente: Estimados directos de la encuesta.

#### 4. Comentarios, conclusiones y recomendaciones

Las funciones de producción son instrumentos de poca precisión en el diseño de políticas educativas específicas. Normalmente las encuestas de sección cruzada que miden el desempeño escolar en un punto cronológico determinado presentan un nivel de variación tan alto que es muy difícil para cualquier analista explicar dicha variación con un alto grado de bondad estadística. El caso de Nicaragua no es la excepción; la capacidad explicativa de las ecuaciones utilizadas--aunque es baja--está dentro del rango encontrado en estudios internacionales similares. En otras palabras, el análisis para Nicaragua es típico del estado del arte en la materia. Entonces, ¿porqué se usan las funciones de producción como instrumentos de análisis? La razón principal es que las funciones de producción son instrumentos muy poderosos para *determinar el impacto relativo* de la multitud de factores pedagógicos y socioeconómicos que inciden en el aprendizaje. Si los recursos familiares y escolares son escasos—lo cual es muy cierto en Nicaragua—hay una necesidad imperativa de orientar la asignación de dichos recursos en la dirección correcta. Para este propósito las funciones de producción son instrumentos muy útiles para identificar cuáles factores rinden más resultados que otros, lo cual ayuda a generar un conjunto de decisiones mejor sustentadas que las simples opiniones.

La precaución anterior es necesaria para poder enmarcar el tipo y alcance de las conclusiones derivadas del análisis, las cuales son más próximas a recomendaciones sobre políticas más amplias que a recomendaciones puntuales.

Lo más importante del listado de conclusiones es que son *indicadores de prioridades*. Por lo tanto, aunque las conclusiones siguientes sean de sentido común, hay que recordar que son las variables de sentido común que, por ahora, están más asociadas con el mejor rendimiento académico y que, por consiguiente, son prioritarias.

- a. Los niveles de proficiencia tan diferentes entre español y matemáticas indican *diferentes* tipos de *deficiencias* en los centros escolares y entre los maestros. En términos relativos, los problemas de enseñanza y aprendizaje de matemáticas son más graves que en español. Sin embargo, en las funciones de producción para español hay tendencias claras en las características de los centros escolares, en el liderazgo del director, la motivación del profesorado y en las características personales del alumnado. Estas tendencias bien identificadas permiten la implementación de políticas y actividades bajo la expectativa de que el puntaje en español va a mejorar en un futuro cercano. En el caso de las funciones de producción de matemáticas no hay uno o dos grupos de factores asociados que expliquen las diferencias de puntaje entre los estudiantes proficientes y los no proficientes. La gran dispersión de los resultados de matemáticas y su baja correlación con las variables de la encuesta sugieren que en esta materia el proceso de aprendizaje es casi aleatorio, lo cual sugiere que hay que comenzar por analizar en detalle lo que se enseña en la clase de matemáticas y la forma en que se enseña, antes de tratar de mejorar los resultados actuales a través de cambios en variables de bajo poder explicativo. La evidencia de las pruebas nacionales muestra que *el bajo rendimiento en matemáticas no es un problema de factores asociados, sino de algo más profundo*, como el dominio de la materia por parte del profesor y la metodología de enseñanza utilizada en el aula.
- b. Las *escuelas privadas*, especialmente las que reciben *subvención estatal*, obtuvieron los *mejores resultados*. Esta superioridad en el desempeño es real, ya que es independiente del efecto del buen alumno (auto selección) y de los factores socioeconómicos asociados con el estudiante. Las escuelas privadas subvencionadas están haciendo algo que debe ser emulado por los otros centros educativos. Aunque en el caso de matemáticas de 6° grado el efecto de las escuelas privadas no es significativo, en los casos de español de 3° y 6° grados y matemáticas de 3° grado los resultados fueron tan contundentes que es necesario examinar en detalle la gestión escolar en este tipo de centro y adoptar las mejores prácticas en las escuelas estatales.

- c. El entorno físico escolar es de gran importancia si contribuye a un mejor ambiente escolar. La atmósfera del centro—incluyendo un ambiente limpio, con servicios sanitarios seguros, un clima disciplinario adecuado y otros indicadores que le dan al estudiante una sensación de seguridad personal—es un factor que consistentemente fue asociado con un mayor puntaje en las pruebas. Es importante saber analizar este resultado: la *sensación de bienestar en el estudiante*, simbolizada por la atmósfera de seguridad, es lo que se debe de buscar como medida de política educativa. Aunque es lógico pensar que un ambiente seguro ayuda al proceso de aprendizaje, los resultados de las funciones de producción muestran que invertir en todo lo que ayuda a mejorar el ambiente escolar es prioritario en el proceso de asignación de recursos.
- d. *El liderazgo pedagógico del director contribuye a un buen rendimiento escolar.* Consistentemente, los centros escolares cuyos directores se reúnen con el profesorado para discutir asuntos académicos muestran mejores resultados que los otros centros. De nuevo, posiblemente esta variable refleje una preocupación constante del profesor y los maestros por el aprendizaje del alumnado, que los lleva a un modelo de gestión que poco a poco da resultados positivos. Es por eso que, en vez de recomendar que los directores se reúnan con los profesores obligatoriamente para discutir asuntos pedagógicos, la recomendación es más sutil: observar qué hacen los directores y profesores de estos centros escolares y adoptar el conjunto de buenas prácticas de gestión y comunicación que conducen a un mejor aprendizaje.
- e. *La motivación docente y familiar es necesaria pero no suficiente.* La motivación docente y de la familia tienen una influencia positiva sobre el puntaje del estudiantado. En el caso del puntaje en español la motivación tiene un efecto significativo, pero en matemáticas de 6° grado la motivación del maestro y de la familia tienen poco impacto sobre el puntaje debido a que el nivel de dominio de la materia es demasiado bajo como para ser compensado con el entusiasmo o la motivación. Este factor ilustra el concepto más importante que enmarca el rendimiento académico: el alto rendimiento depende de la combinación de varios factores socioeconómicos y pedagógicos que parecen tener un efecto sinérgico y que pueden ser identificados en grupo o por tendencias.
- f. El aumento al *acceso a computadoras* y sistemas de conexión con la Internet son una paradoja, puesto que pueden ser muy beneficiosas entre los estudiantes jóvenes. Entre los estudiantes adolescentes la evidencia no es clara, especialmente en matemáticas. ¿Esto quiere decir que no deben haber computadoras en el 6° grado? Del todo; lo que quiere decir es que—de acuerdo a los resultados de las pruebas—no hay que suponer que las computadoras entre los estudiantes de 6° grado son automáticamente beneficiosas, sino que hay que analizar sus patrones de uso para orientarlos hacia el reforzamiento de lo estudiado en el aula.
- g. El análisis muestra la gran importancia que tiene la educación de los padres, especialmente la madre. Los datos muestran claramente las externalidades positivas de la educación superior, al evidenciar el puntaje mayor que consistentemente obtuvieron los estudiantes con madre educada. Inversamente, la falta de educación materna sugiere una profundización de la brecha educativa entre aquellos cuyos padres logran estudiar nivel superior y los que no.
- h. La *equidad territorial y étnica* es importante. En forma consistente los resultados de las funciones de producción muestran el puntaje más bajo obtenido entre los estudiantes que tiene al español como su segunda lengua. Esto implica la continuación y ampliación de los programas focalizados sobre la Región Atlántica.

## Bibliografía

Arcia, Gustavo, Patricia Monge y Courtney Harold, 1996. "Hacia el Suministro Privado de la Educación Fiscal: El caso de las escuelas Fe y Alegría en Guayaquil." Fundación Ecuador, Guayaquil y Center for International Development, Research Triangle Institute, North Carolina, USA.

Chávez Cuentas, José Carlos, 2002. "Determinación de los factores explicativos de los resultados escolares de la educación primaria en el Perú." Estudio de caso No 69, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Glewwe, Paul, 1996, "The Economics of School Quality Investments in Developing Countries: An Empirical Study of Ghana," Mimeo. PRDPH. The World Bank. Washington, DC.

Gobierno de Nicaragua, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2002. *Perfil y características de los pobres en Nicaragua en 2001*. Managua.

Goldberger, Arthur S., 1991. *A Course in Econometrics*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, pp177-178

Gunnarsson, V., Orazem, P. y Sanchez, Mario (2003). *Child Labor and School Achievement in Latin America*. Working Paper # 03023. Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

Gutiérrez, Roberto, José R. Laguna y Emilio Porta, 2004, "Razones de no asistencia Escolar, EMNV 2001". Dirección General de Prospección y Políticas, Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Managua, Nicaragua.

Hanushek, Eric A., 1995, "Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries," *World Bank Research Observer*, 10(2):227-246.

Heckman, James J, 1979. "Sample Selection Bias as a Specification Error." *Econometrica*, 51: 507-513.

Lockheed, Marlaine E. y Adriaan M. Verspoor, 1991. *Improving Primary Education in Developing Countries*. Oxford University Press, Washington D.C., USA.

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD), Dirección General de Prospección y Políticas, 2004. "Evaluación del rendimiento académico de los estudiantes de 3° y 4° grados de primaria. Informe de Resultados." Managua.

Mizala, Alejandra, Pilar Romaguera y Teresa Reinaga, n.d., "Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia." Ministerio de Educación, La Paz, Bolivia.

North Carolina Department of Public Instruction, 2004. "Movement in the Village: Variables Affecting Student Achievement." Raleigh, North Carolina, USA.

Pritchett, Lant y Deon Filmer, 1997. "What Education Production Functions *Really* Show: A Positive Theory of Education Expenditures." The World Bank, Washington D.C.

Velez, Eduardo, Ernesto Schiefelbein y Jorge Valenzuela, 1993. "Factors Affecting Achievement in Primary Education," HRO Working Paper No. 2. The World Bank. Washington, DC.

Wolff, Laurence, Ernesto Schiefelbein y Paulina Schiefelbein, 2002. "Primary education in Latin America : the unfinished agenda." Sustainable Development Department, Technical Paper Series, Banco Interamericano de Desarrollo. Washington DC, USA.

Young, Mary Eming, 1996. *Early Child Development: Investing in the Future*. Human Development Department, The World Bank, Washington D.C.

## Anexo

<b>Valores promedios de las variables del 3<sup>er</sup> grado</b>			Variables binarias	
<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Std. Error</b>	<b>Sí</b>	<b>Total</b>
Puntaje español	250.86	50.39		
Puntaje matemáticas	249.31	48.91		
Matrícula de la escuela	842.83	1075.74		
No. de alumnos en el aula	35.40	12.03		
Atmósfera escolar segura	0.82	0.38	4762	5793
Años de experiencia del director	7.48	5.88		
Reunión de director y docentes con fines académicos	0.79	0.41	4565	5793
Faltó maestro a clases?	0.04	0.19	216	5793
Docente dicta la clase?	0.31	0.46	1717	5793
Docente recibió curso preparación para escribir en el año 2002	0.32	0.47	1706	5793
Docente tiene dominio en temas de preparación para escribir	3.35	0.81		
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	0.72	0.45	4092	5793
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	0.86	0.35	4900	5793
Educación secundaria (madre)	0.23	0.42		
Educación superior (madre)	0.11	0.31		
Educación superior (tutor)	0.09	0.29		
Frec. reunión con padres de familia	0.05	0.22	5509	5793
Padres participan activamente en reuniones escolares	0.86	0.35	815	5793
Cuántas personas dependen de ud. económicamente?	3.38	2.56		
Ingreso mensual de la familia	1.91	0.96		
Proxy de pobreza (piso)	0.29	0.45	1652	5793
Proxy de pobreza (pared)	0.39	0.49	2282	5793
Estudiante es hombre	0.49	0.50	2818	5793
Edad del estudiante	8.88	0.82		
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	0.04	0.20	231	5793
Estudiante tiene tv en casa	0.84	0.36	4647	5793
Repitente	0.28	0.45	1515	5793
Ausente	0.27	0.44	1393	5793
Niño(a) realiza trabajo remunerado	0.06	0.24	348	5793
Le ayudan en casa a hacer tareas	0.77	0.42	4454	5793
Asistió a preescolar	0.78	0.41	3932	5793
Motivación del estudiante	0.86	0.34	5005	5793
Centro tiene laboratorio de computación	0.22	0.41	1177	5793
Tiene libro de Español	0.73	0.45	4207	5793
<b>Valores promedio para Matemáticas del 3<sup>er</sup> grado</b>				
Docente dicta la clase matemáticas?	0.17	0.38	939	5793
Docente recibió curso sobre Números Naturales en el año 2002	0.31	0.46	1609	5793
Docente tiene dominio en temas de Números Naturales	3.59	0.68		
Tiene libro de Matemáticas	0.71	0.45	4121	

Valores promedios de las variables del 6º grado			Variables binarias	
Variables	Promedio	Std. Error	Sí	Total
Puntaje español	252.41	49.87		
Puntaje matemáticas	251.21	50.33		
Matricula de la escuela	736.05	730.95		
No. de alumnos en el aula	35.93	11.34		
Atmósfera escolar segura	0.85	0.36	6736	7910
Años de experiencia del director	8.42	5.75		
Reunión de director y docentes con fines académicos	0.02	0.15	177	7910
Faltó maestro a clases?	0.35	0.48	2473	7089
Docente dicta la clase?	0.34	0.47	2566	7495
Docente recibió curso Método para la enseñanza del desarrollo de la comunicación en el año 2002	0.33	0.47	2414	7244
Docente tiene dominio en temas de Método para la enseñanza del desarrollo de la comunicación	3.32	0.81		
Motivación docente: No desea cambiarse de escuela	0.21	0.41	6008	7596
Motivación docente: su trabajo es valorado por los padres de familia	0.82	0.39	6236	7615
Educ. secundaria (madre)	0.24	0.43		
Educación. superior (madre)	0.13	0.34		
Educación superior (tutor)	0.11	0.31		
Frecuencia reunión con padres de familia	2.60	0.86		
Padres participan activamente en reuniones escolares	0.90	0.30	7101	7910
Cuántas personas dependen de ud. económicamente?	4.09	2.83		
Ingreso mensual de la familia	2.03	1.05		
Proxy de pobreza (piso)	0.28	0.45	2203	7910
Proxy de pobreza (pared)	0.37	0.48	2889	7910
Estudiante es hombre	0.46	0.50	3619	7910
Edad del estudiante	12.19	1.05		
Estudiante habla lenguaje nativo distinto del castellano	0.06	0.23	445	7910
Estudiante tiene tv en casa	0.84	0.36	6236	7400
Repitente	0.05	0.22	374	7285
Ausente	0.16	0.36	1091	6982
Niño(a) realiza trabajo remunerado	0.04	0.21	353	7910
Le ayudan en casa a hacer tareas	0.70	0.46	5005	7177
Asistió a preescolar	0.68	0.47	5359	7910
Motivacion del estudiante	0.88	0.33	6953	7910
Centro tiene laboratorio de computación	0.25	0.43	1934	7718
Tiene libro de Español	0.91	0.29	5760	6359
<b>Variables Matemáticas 6to grado</b>				
Docente dicta la clase matemáticas?	0.19	0.39		
Docente recibió curso sobre Números Naturales en el año 2002	0.35	0.48		
Docente tiene dominio en temas de Números Naturales	3.63	0.62		
Tiene libro de Matemáticas	0.88	0.32		