

## INFLUENCIA DE LOS FACTORES INSTITUCIONALES SOBRE EL LOGRO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÚLTIMO AÑO DE LA EDUCACIÓN MEDIA DE ARGENTINA. - UN MODELO DE TRES NIVELES -

Rubén Cervini

### Introducción

El principal desafío del paradigma de ‘efectividad escolar’ es demostrar empíricamente que las características de la estructura o de los procesos en la institución escuela (por ejemplo, “clima” o “cultura” institucional) o de la práctica pedagógica implementada en sus aulas, tienen un efecto propio sobre el nivel de aprendizaje de sus alumnos, más allá de la incidencia de los factores extra-escolares, tales como el origen social del alumno o la composición social de la escuela.

En Argentina, trabajos anteriores sobre la escuela secundaria (Cervini, 2002; 2003a; 2003b) han analizado los efectos de la composición socioeconómica de la escuela y de ciertos procesos institucionales, ambos medidos a través de la *agregación de informaciones proporcionadas por alumnos*, sobre el logro en Matemática de los alumnos del último año de la escuela secundaria, según los resultados del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario de 1998 realizado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Una de las conclusiones de tales estudio fue que “ciertas características del proceso escolar tienen un efecto específico, propio, es decir, no todo es atribuible al efecto directo e indirecto” de los factores individuales del alumno o de la composición social de la escuela (Cervini, 2003b:92), aunque “la magnitud de tal efecto es bastante más reducida que las expectativas optimistas de algunos discursos de efectividad escolar” (92).

En esos estudios, sin embargo, todas las variables agregadas de alumnos y no referidas a la ‘composición’ de la escuela, fueron analizadas conjuntamente, sin atender a su diversidad de significados. Además, no se incluyeron indicadores sobre la ‘vida escolar’ provenientes del cuestionario del Director, ahora disponibles. El presente trabajo intenta subsanar esas carencias. Se distinguen dos conjuntos diferentes de mediciones generadas por la adición de las respuestas individuales de los alumnos: uno, referido a los procesos institucionales en la escuela (‘clima escolar’) y el otro, a las auto-percepciones y actitudes de los alumnos (“ethos” escolar). Además, se incorporan al análisis algunas informaciones y percepciones del director respecto de diferentes aspectos institucionales, extraídas del cuestionario correspondiente.

El objetivo es investigar los efectos del ‘ethos’ estudiantil y del ‘clima’ en la escuela (según los alumnos), y de diferentes aspectos del ‘proceso’ institucional (según el Director) sobre el logro en Matemática de los alumnos del último año del Secundario en Argentina, teniendo previamente en

cuenta los antecedentes individuales de los alumnos (género, origen social y antecedente académico) y la ‘composición’ estudiantil de la escuela.

En primer lugar, se revisan algunos argumentos de investigaciones relevantes para el presente estudio. A continuación (*punto II*), se explicitan los objetivos y la metodología utilizada en el trabajo y se presentan los resultados obtenidos (*punto III*). Finalmente, en el *punto IV* se extraen y discuten algunas conclusiones.

## I. Antecedentes

La hipótesis que relaciona el ‘clima escolar’ con resultados educativos tiene una larga trayectoria (Scheerens y Bosker, 1997). Una gran cantidad de investigaciones se ha concentrado en los efectos del clima social del aula sobre el desarrollo cognitivo y afectivo de los alumnos (Angell, 1991; Dunn y Harris, 1998; Fraser, 1989; Wazman. y Ellett, 1992), mientras que otra, no menos numerosa, se ha abocado a los efectos del ‘clima’ o ‘cultura’ a nivel institucional más amplio (Anderson, 1982; Purkey y Smith, 1983).

Subyacente a estos hallazgos, sin embargo, existe el interrogante acerca del origen de las características institucionales o pedagógicas ‘efectivas’. En relación al ‘clima escolar efectivo’, por ejemplo, Kreft (1993) ha puntualizado la existencia de dos enfoques teóricos alternativos. El *primero* afirma que el ‘clima’ resulta de la organización y de las políticas de la institución (tipo de escuela), y a su vez, moldea el comportamiento y las expectativas y actitudes (‘ethos’ escolar) del alumno, ambos condicionantes inmediatos de su nivel de logro escolar (“hipótesis del clima escolar”). Para el *segundo* enfoque, en cambio, el clima escolar, como otras variables institucionales, es más bien el resultado de la composición del alumnado en la escuela, producto de la selectividad institucional (“hipótesis de la composición escolar”). Las actitudes y los comportamientos individuales de los estudiantes dependen del tipo de alumno atraído o seleccionado por la escuela, lo cual moldea su composición, determinante cercano del ‘clima escolar’ observado. Entonces, mayores expectativas hacia el logro y ambientes de aprendizaje más ordenados son resultados de la composición estudiantil de la escuela y no de políticas o intervenciones institucionales direccionadas. *En resumen*, mientras que el primer enfoque afirma que el ‘clima’ moldea las actitudes y el comportamiento (‘ethos’) del estudiante, el segundo lo considera consecuencia de la composición y ‘ethos’ estudiantil. Los alumnos crean su propio ‘clima escolar’.

El mismo razonamiento es aplicable a nivel del aula y su componente específico, la práctica de enseñanza del maestro. Según la primera perspectiva, “escuelas efectivas son las que pueden lograr aulas efectivas” (Creemers, 1994:201) y en última instancia, “los maestros son el factor crucial de la educación en el aula.” (203). A través de su práctica pedagógica, el docente puede generar una ‘atmósfera tranquila, ordenada y orientada al aprendizaje’. La revisión de varias investigaciones permite concluir que, a través de diversos mecanismos, los “maestros en escuelas más efectivas conducen el aula con un clima más positivo y con más altas expectativas para el aprendizaje que los maestros en escuelas menos efectivas” (Teddlie, 1994b:128). En el enfoque alternativo, por el contrario, es la composición estudiantil del aula la que condiciona la práctica docente, sea porque la enseñanza (cantidad y calidad) que el maestro proporciona varía de acuerdo a su expectativa sobre la capacidad de aprendizaje del grupo, condicionada a su vez, por la composición aptitudinal del mismo (Barr y Dreben 1983; Gamoran, 1987), sea por causa de los ‘procesos de referencia grupal’, o por ambos factores a la vez (Hallinan, 1988).

Recientemente, diversos trabajos han cuestionado la validez de las conclusiones de una gran parte de las investigaciones sobre ‘efectividad escolar’ (Angus, 1993; Coe y Taylor, 1998; Gerwitz, 1998; Hatcher, 1998; Slee, Weiner With Tomlinson, 1998; Thrupp, 2001a; 2001b), generando a su vez, respuestas de algunos de sus defensores más visibles (Daly y Ainley, 2000; Goldstein, 1998; Teddlie y Reynolds, 2001). Una de las principales críticas a la tradición de estudios de efectividad escolar es que no ha prestado suficiente atención al efecto del contexto social de la escuela, efecto que supondría pequeño, transmitiendo la impresión de que la escuela actúa independientemente de tal determinación (Slee, Weiner, With Tomlinson, 1998; Thrupp, 2001a).

Una segunda crítica se refiere a que las investigaciones de efectividad escolar tienden a usar “nociones de cultura de la escuela que enfatizan las dimensiones organizacionales, administrativas (gestión) e instruccionales de la escuela a expensas de la cultura de los estudiantes y la comunidad”, cuando en realidad, debería visualizarse como el resultado de una “negociación con los estudiantes sobre la base de niveles de docilidad, motivación y aptitud según la clase social, que a su vez, se relacionan a la visión del estudiante sobre la escuela y el probable futuro ocupacional” (Thrupp, 2001a:26).

La recomendación de incluir las distintas “voces” no tiene solamente un valor teórico, sino también metodológico. Haroun y O’Hanlon (1997) han mostrado cómo la concepción de disciplina del estudiante a medida que su edad avanza, se distancia de la del docente. Por otra parte, Stringfield (1994) constató que las mediciones del ‘clima’ escolar basadas en las percepciones de maestros y directores están más estrechamente asociadas con el estatus socioeconómico que con el rendimiento de los estudiantes, mientras que las mediciones basadas en la percepción de los alumnos se muestran más independientes del nivel socioeconómico, concluyendo que “los futuros estudios a gran escala sobre los efectos escolares” deberían dejar de preguntarle a los docentes o directores para “directamente preguntarle a los estudiantes acerca del clima de sus escuelas” (Stringfield, 1994:68).

*Mediciones por agregación de respuestas individuales.* Del entrecruzamiento de estos dos aspectos, sin embargo, resurge la preocupación planteada por Kreft (1993). Si las mediciones de ‘composición’ se reducen a aspectos tradicionales, tales como la inteligencia, la aptitud académica y el origen social de los alumnos (composición académica y socioeconómica de la escuela), su interpretación no parece problemática. Pero, cuando se refieren a ítems de percepciones, actitudes y valoraciones de los alumnos respecto de sí mismo o de diferentes aspectos o dimensiones escolares de la escuela o aula, dirimir acerca de su significado es menos obvio.

Nash (2002), con motivo de un análisis crítico de dos informes de investigación (Wilkinson et al., 2000; Marks, McMillan y Hillman, 2001) y con base en los resultados de una investigación propia (Nash y Harker, 1998), ha criticado el uso frecuente de la agregación de respuesta de los alumnos a este último tipo de ítems como indicador de propiedades institucionales. Es incorrecto pretender medir *a priori* propiedades institucionales (Ej. ‘clima’ en la escuela) a través de la agregación de esas características de los alumnos: “las propiedades institucionales no son la suma de las propiedades individuales” (7). Más allá de la insinuada relación con antiguos debates epistemológicos o la exigencia de una fundamentación teórica, Nash (2002) propone un criterio operacional para fundamentar la interpretación: será una propiedad de la institución si se demuestra que “los estudiantes adquieren esas disposiciones en la escuela” (11), es decir, *cuando la institución sea la causa*. Y esto es materia de investigación.

Entonces, las relaciones positivas entre aprendizaje, por un lado, y disposición hacia la escuela, aspiraciones y auto-concepto académico de los alumnos, por el otro, lejos de indicar el efecto del ‘clima’ o el ‘ethos’ de las escuelas efectivas (Marks, McMillan y Hillman, 2001), “son frecuentemente la expresión de modos distintivos de adaptación a la escuela mediados por presiones extra-institucionales...” (Nash, 2002:15), es decir, reflejan el efecto de los factores extra-escolares contextuales, en tanto *no se demuestre que estas actitudes hayan sido desarrolladas por la escuela*.

*‘Efecto escuela’ y tipos de mediciones agregadas.* En los estudios “correlacionales”, aquellas asociaciones positivas se detectan por la caída significativa de la varianza ‘inter-escuela’ del logro de los alumnos cuando se incluyen las variables referidas, previo “control estadístico” del efecto producido por los otros factores extra-escolares. Ahora bien, en este tipo de estudios no es posible inferir inmediatamente una relación ‘causa-efecto’ a partir de una asociación. Para que ello sea posible ha de existir una nítida secuencia temporal (antes-después) entre los factores o una teoría fuerte que la avale. De lo contrario, la ‘explicación’ sólo se obtiene observando e identificando *in situ* cómo determinados procesos producen la asociación constatada.

La discusión anterior sugiere que es necesario distinguir cuidadosamente las mediciones utilizadas. De la agregación de respuestas de alumnos individuales pueden construirse diferentes tipos de mediciones, cuyos significados dependerán del contenido de sus variables originales. Pero además, puede hipotetizarse razonablemente la mayor o menor probabilidad relativa del ‘efecto escuela’ en cada tipo de indicador.

Al efecto de ilustrar esta idea con los datos disponibles, a continuación se propone una tipología de mediciones agregadas, basada en dos criterios relevantes: (i) el objeto de referencia: ¿los ítems se refieren a la escuela o al propio alumno? y (ii) la naturaleza del ítem: ¿es descriptivo (‘objetivo’) o es evaluativo (‘subjetivo’)? Al entrecruzar ambos criterios se obtienen los siguientes tipos:

Naturaleza	Objeto de la medición	
	<i>Alumno</i>	<i>Escuela</i>
<i>Objetivo</i>	I	IV
<i>Subjetivo</i>	II	III

En el *Tipo I* se ubican por ejemplo, las mediciones relativas al origen social o a la aptitud académica; se refieren a la ‘composición’ (o ‘selectividad’) socioeconómica y académica de la escuela en sentido estricto. Por tanto, no cabe duda de que su efecto debe interpretarse como “extra-escolar”. Los restantes tipos pueden reflejar, en grados diferentes, algún ‘efecto escuela’. El *Tipo II* incluye mediciones ‘subjetivas’, tales como el sentido de auto-eficacia, expectativas de éxito, aspiraciones educativas, motivación, etc. Es razonable pensar que aquí la familia sea el factor más determinante, aunque la escuela puede haber incidido también en algún grado. En el *Tipo III* – actitudes y valoraciones de los alumnos respecto de la escuela – se puede esperar una determinación más equilibrada entre el ‘efecto familia’ y el ‘efecto escuela’. Si bien la familia es el espacio primario de valorización de la escuela, las prácticas escolares pueden incidir más fuertemente que en el tipo anterior. Donde la escuela pasaría a ser la principal causante es en el *Tipo IV*, con indicadores ‘objetivos’ (descripciones, informaciones) referidos a diferentes aspectos de la escuela o del aula (Ej.

infraestructura edilicia, recursos didácticos; indisciplina, relaciones con el profesor, etc.). De todas maneras, es razonable pensar que en alguna medida, el origen individual y el contexto socioeconómico pueden asociarse a las respuestas dadas por los alumnos. Así, por ejemplo, qué se entiende por 'disciplina' puede cambiar de acuerdo al estrato social del alumno o a la composición socioeconómica de la escuela.

En el presente trabajo, el término '*composición*' se reserva exclusivamente para las mediciones del *Tipo I*. A las restantes se las considera indicadores de '*proceso*', *no porque sean necesariamente consecuencias de algún 'efecto escuela'*, ni porque reflejen *directamente* la existencia de '*procesos y mecanismos*' de aprendizaje, sino más bien porque ellas son indicativas de las características de contextos y procesos más cercanos, circundantes, a los '*procesos y mecanismos*' específicos de aprendizaje, y por tanto, mediadoras del efecto de la '*composición*' escolar sobre el logro del alumno. La idea de '*ethos*' estudiantil refiere tanto al *Tipo II* como al *Tipo III*.

*En resumen*, en los estudios de 'efectividad escolar' es creciente el consenso en torno a la necesidad de incluir variables obtenidas por agregación de mediciones a nivel del alumno individual. Dada la limitación para identificar los vínculos causa-efecto en los estudios 'correlacionales, es especialmente relevante incluir, distinguir adecuadamente y contraponer diferentes tipos de tales mediciones (de composición a procesos), cuyas probabilidades de reflejar el 'efecto escuela' son diferentes. Además, es aconsejable incluir y contraponer informaciones provenientes de otros actores singulares de las escuelas (Ej. Director), dada sus posibles diferencias con las obtenidas de los alumnos.

## II. Objetivos y metodología

*Objetivos.* Se investigan las relaciones entre el logro en Matemática de los alumnos del último año del Secundario en Argentina, con (a) la '*composición*' estudiantil de la escuela, (b) el '*ethos*' estudiantil y el '*clima*' en la escuela, según percepciones de esos alumnos y (c) diferentes aspectos del '*proceso*' institucional, según percepciones del Director. Se trata de establecer si determinados aspectos de la '*cultura escolar*' y el '*clima social*' de la escuela (Proceso escolar) según la percepción de los alumnos y del Director de la escuela, tienen un efecto propio sobre el rendimiento en Matemática, después de '*controlar*' el efecto de variables relativas al origen socioeconómico y cultural, al género y a los antecedentes académicos de los alumnos, consideradas a nivel del alumno y de la escuela ('*Composición escolar*'). El estudio permitirá también extraer conclusiones acerca de diferencias de comportamiento entre percepciones de los alumnos y del Director del establecimiento.

*Datos.* Se analizan datos que provienen de (i) la prueba de Matemática, (ii) el Cuestionario del estudiante y (iii) el Cuestionario del Director, aplicados en el Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario, realizado a finales del año lectivo de 1998<sup>1</sup> por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Todos los instrumentos fueron auto-aplicados. En el análisis se incluyen

---

<sup>1</sup> Ver [www//dineece.me.gov.ar/documentos/alum%\\_98.zip](http://www.dineece.me.gov.ar/documentos/alum%_98.zip) y [//dineece.me.gov.ar/documentos/ DIM98.zip](http://dineece.me.gov.ar/documentos/DIM98.zip). El Cuestionario del Director se aplicó en 1997 y en 1998. En este último año, una proporción importante de cuestionarios fue respondida posteriormente al operativo de evaluación y enviada posteriormente por correo. Esta circunstancia arroja dudas sobre la calidad de los datos recolectados, además de ocasionar una caída importante de la cobertura efectiva. Por eso, se decidió utilizar los cuestionarios de 1997, aplicados de acuerdo al procedimiento estándar establecido. Cuando el Director no hubiese respondido el cuestionario en 1997 y sí en 1998, se utilizó este último (323 escuelas).

solamente los estudiantes de las modalidades bachillerato y comercial<sup>2</sup> que respondieron la prueba de Matemática y el Cuestionario del estudiante, y cuyo Director también hubiese respondido el cuestionario correspondiente. No se consideran a los estudiantes pertenecientes a escuelas con información válida para menos de 10 estudiantes. Bajo estas condiciones, el archivo queda conformado por 134.939 estudiantes en 2.708 escuelas de 25 Estados<sup>3</sup>.

*Variables.* La *variable dependiente* o ‘criterio’ es el puntaje (bruto) obtenido por el alumno en una prueba estandarizada de Matemática. Las *variables independientes* son características del alumno individual y de la escuela, y se organizan en 4 bloques: (i) individuales del alumno; (ii) ‘Composición’ escolar (*Tipo I*); (iii) ‘Proceso’ escolar según el alumno (*Pe\_A*), con dos subconjuntos: (a) ‘ethos’ estudiantil (*Tipo II*) y (b) ‘clima’ social (*Tipo IV*); (iv) ‘Proceso’ escolar, según el Director.

(i) Las *variables individuales del alumno* se refieren a ‘capital económico familiar’, ‘capital cultural familiar’, sexo, antecedentes académicos y horas de trabajo diario. Operacionalmente, las variables son definidas de la siguiente forma:

- (*bienes*): disponibilidad (Sí=1; No=0) de 14 bienes de uso durable y servicios en el hogar;
- (*educacion*): nivel educativo del padre y de la madre (14 puntos);
- (*libros*): disponibilidad de libros en el hogar (5 puntos);
- (*didacticos*): disponibilidad de libros, fichas y apuntes escolares (3 puntos);
- (*femenino*): variable ‘dummy’ (hombres=0 ; mujeres=1). Las diferencias de género en el logro de matemática es un tema recurrentemente *investigado*. En su revisión de un centenar de investigaciones, Friedman (1989) concluye que no hay diferencia entre sexos, y si la hay, es a favor de las mujeres. Ya para los primeros años de la secundaria, algunas investigaciones informan ventajas para las mujeres (Tsai y Walberg, 1983), otras para los hombres (Hilton y Berglund, 1974) y otras para ninguno (Fennema y Carpenter, 1981). Para el final del secundario, sin embargo, la gran mayoría de las investigaciones reporta ventajas para los hombres (Friedman, 1989).
- (*repitiente*): variable ‘dummy’ (1=alumnos que repitieron al menos una vez en la secundaria); variable “base” (0=alumnos que no repitieron ningún año). Este es el único indicador (*proxy*) disponible sobre antecedentes *académicos* del alumno;
- (*hs\_trabajo*): cantidad de horas por día que el estudiante dedica a trabajar (5 puntos). Más allá de algunas inconsistencias (Quirk, Keith y Quirk, 2002), la investigación en esta área ha coincidido en que el efecto del trabajo sobre el desempeño académico depende de las horas de trabajo. En general, se detectan efectos negativos cuando la dedicación al trabajo supera 15-20 horas semanales (Cooper, Valentine, Nye y Lindsay, 1999; Kablaoui y Pautler, 1991; Marsh, 1991; Steinberg y Kaufman, 1995; Steinberg y Dornbush, 1991).

---

<sup>2</sup> Las escuelas técnicas no son incluidas en el análisis dado que las importantes diferencias curriculares impiden su comparación directa con las otras modalidades.

<sup>3</sup> Para el análisis, el Estado de Buenos Aires se divide en Gran Buenos Aires (Conurbano) y resto del Estado.

Algunos estudios longitudinales han sido también convergentes con esa conclusión (Mortimer, Finch, Ryu, Shanahan y Call, 1996; Quirk, Keith y Quirk, 2002; Singh, 1998). La interpretación más plausible es que a medida que aumentan las horas de trabajo, disminuye la "oportunidad de aprender" (Carroll, 1963), uno de los principales condicionantes del nivel de rendimiento. Este razonamiento, sin embargo, debería relativizarse. Una revisión de investigaciones muestra que los alumnos involucrados en actividades extra-curriculares (como deportes) tienen logros más altos (Holland y Andre, 1987), conclusión confirmada por investigaciones más recientes (March, 1992; Gerber, 1996).

(ii) Las variables de 'Composición escolar' (*Ce*) son los promedios escolares de cada variable individual del estudiante, excepto el género y la repitencia ('dummies'), para las cuales se usan los porcentajes de la escuela. Se denominan con las mismas siglas que las individuales, pero agregándoles la terminación (*\_e*). Así por ejemplo, (*libro\_e*) es el promedio de (*libros*) en la escuela. Dentro del concepto 'Composición escuela' se incluyen además, indicadores de recursos escolares y el medioambiente físico de la escuela (Tagiuri, 1968; Moos, 1979), ambas provenientes del Cuestionario del director de la escuela:

- (*infra\_e*): suma del estado (1=malo; 3=bueno) de 6 ítems de la infraestructura;
- (*recursos*): suma de la disponibilidad (Sí=1; No=0) de 21 *recursos* didácticos.

Revisiones de la literatura dan cuenta de la amplitud con que ha sido estudiado el efecto de los recursos institucionales sobre el logro (Greenwald, Hedges y Laine, 1996; Hanushek, 1989). Mientras que Hanushek (1989) concluye que no existen relaciones consistentes entre recursos de la escuela y el desempeño del alumno, Greenwald, Hedges y Laine (1996), en base a un meta-análisis de las mismas 377 investigaciones consideradas por Hanushek y otras más reciente, concluyen que los recursos sí tienen una influencia sobre el logro.

(iii) Las variables de 'Proceso escolar', según el alumno (*Pe\_A*), resultan de la agregación (nivel de escuela) de respuestas al Cuestionario del *alumno*. La mayoría de las preguntas presentan una escala de 4 puntos como opción de respuesta (tipo Likert). Para reducir el número de variables se usa el análisis de la componente principal con rotación varimax. Cuando intervienen varios ítems, la medición consiste en la sumatoria simple de los puntajes de cada pregunta, previa inversión del sentido cuando fuere necesario. Se distinguen dos subgrupos de variables:

(a) 'ethos' estudiantil:

- (*exito*): expectativa de éxito futuro debido a la escuela, con 6 ítems; ej. "De acuerdo a lo aprendido en la escuela, ¿qué grado de éxito *piensas* que tendrás en los estudios universitarios?";
- (*motivacion*): motivación para la matemática, con 6 ítems; ej. "Matemática es la materia que más me interesa";
- (*valoracion*): importancia dada al conocimiento de *Matemática*, con 3 ítems; ej. "Los temas que aprendí en Matemática los puedo utilizar en mi vida cotidiana";

- (*esfuerzo*): Pregunta única con 4 puntos: “¿Presentas los trabajos en término?; (escala: de ‘casi nunca’ a ‘siempre’);
- (b) *‘clima’ social*:
- (*indisciplina*): Pregunta única con 5 puntos: “En tu escuela ¿existen problemas de indisciplina; escala de ‘No’ a ‘Muy grave’;”
  - (*violencia*): Pregunta única con 5 puntos: “En tu *escuela* ¿existen problemas de violencia; escala de ‘No’ a ‘Muy grave’;”
  - (*abandono*): Pregunta única con 5 puntos: “En tu *escuela* ¿existen problemas de alumnos que abandonan?; escala de ‘No’ a ‘Muy grave’;”
  - (*profesor*): percepción del alumno sobre las relaciones interpersonales profesor/alumno en el aula y la práctica docente, con 3 ítems; ej. “¿Cuántos de tus profesores están dispuestos a escuchar tus inquietudes?”;
- (iv) Las *variables de ‘Proceso escolar’ según el director*, provienen del cuestionario correspondiente y consisten en la percepción del Director acerca de diversos aspectos de la institución que dirige. Algunas de ellas son preguntas singulares, mientras que otras resultan de la sumatoria de ítems seleccionados en base a los resultados obtenidos con el análisis de la componente principal (rotación varimax) a dos conjuntos de ítems. El primer conjunto (22 ítems; preguntas nº 33 y nº 37 del cuestionario), se refiere a características de la “vida institucional” de la escuela y ofrece una escala de 6 puntos (tipo Likert) para responder. El análisis factorial permitió identificar 4 constructos, pero uno de ellos no es incluido en este análisis:
- (*evaluacion*): importancia dada a la evaluación (1º componente con 7 ítems; ej. “La mayoría de los maestros hace de la evaluación una práctica constante”);
  - (*clima*): relaciones interpersonales (2º componente con 7 ítems; ej. “La comunicación entre los miembros es fluida.”);
  - (*finés*): definición de fines y orientación al aprendizaje (3º componente con 6 ítems; ej. “Los fines y la prioridades están claramente definidos.”).
- El segundo conjunto (13 ítems) proviene de varias preguntas: en una (preg.24), se solicita que el director evalúe la escuela en diferentes aspectos (4 ítems con escala de 5 puntos); otra (preg. 25) se refiere a los motivos por los cuales los padres envían sus hijos a esa escuela (7 ítems con escala de 4 puntos); otros 2 ítems sobre “disciplina” fueron extraídos de dos preguntas (Preg. 23 y 33). Todas las escalas fueron situadas en 4 puntos. El análisis factorial permitió identificar 4 constructos, aunque sólo dos son incluidos en el análisis:
- (*prestigio*): percepción del prestigio académico de la *escuela* ante los padres (1º componente con 5 ítems; ej. “Es exigente”)

- (*disciplina*): percepción del grado de disciplina en la *escuela* (3º componente; ej. “La disciplina (en la escuela) favorece el logro de los objetivos institucionales”).

Se incluyen además algunas mediciones singulares:

- (*pedagógico*): pregunta singular con 10 puntos (“¿Qué porcentaje de *tiempo* dedican los profesores de esta escuela a las actividades específicamente pedagógicas?”);
- (*guías*): pregunta singular con 4 puntos (“¿Cuántos docentes de la *escuela* elaboran guías o fichas de trabajo para entregar a los alumnos?”; escala de “casi ninguno” a “todos”);
- (*expectativa*): pregunta singular con 10 puntos (¿Qué *porcentaje* de los alumnos estima que responderán correctamente por lo menos el 60% de los ítems de la prueba?)

En general, las variables de director y de alumno consideradas cubren las dos dimensiones del medioambiente de la escuela o del aula apuntadas por la literatura sobre ‘clima escolar’ (Fraser, 1989; Moos, 1980): los aspectos físicos contextuales y los aspectos sociodinámicos. Los primeros (‘Composición’) se refieren a las características del grupo de alumnos (origen social, género, aptitud académica), configurado por el tipo de alumno que asiste o atrae la escuela (determinación extra-escolar), y los recursos escolares disponibles en la escuela. Los segundos (‘Proceso’) son mediciones de los aspectos sociodinámicos, próximos a la idea de “clima social” (Moos, 1979) y de “cultura escolar” (Tagiuri, 1968) y provienen de los cuestionarios del alumno y del Director. Las mediciones se refieren a ciertas características que la investigación sobre efectividad escolar ha estudiado asiduamente (Scheerens y Bosker, 1997), tales como:

- una “atmósfera ordenada” en la escuela (pp.112), ‘clima académico positivo’ (Stringfield, 1994:57), “expectativas normativas respecto al comportamiento de los alumnos” (Power, Higgins y Kohlberg, 1989), “realización de actos de *violencia*” (Everett y Price, 1995); Alumnos: (*indisciplina*), (*violencia*), (*abandono*). Director: (*disciplina*), (*clima*);
- “tiempo efectivo de aprendizaje” (Scheerens y Bosker, 1997:125), “cordialidad y disponibilidad que el docente muestra al estudiante” (Moos, 1987), “calidad de las relaciones estudiante/profesor” (Power, Higgins y Kohlberg, 1989) y “enseñanza correctiva” (Creemers, 1994:194). Alumnos: (*profesor*); Director: (*pedagógico*), (*guía*);
- “consenso entre maestros” (Scheerens y Bosker, 1997:108), con énfasis en la evaluación, “orientación al logro” (Scheerens y Bosker, 1997:101), “compromiso del docente con el mejoramiento” (Brookover, Beady, Flood, Schweitzer y Wisenbaker, 1979). Director: (*evaluacion*);
- “objetivos/metapas claras”, “fines universalmente *comprendidos*” (Stringfield, 1994:163), “consistencia entre maestros” (Mortimore, et.al., 1986). Director: (*fines*);
- evaluación (del Director y los padres) de la *calidad* presente de la escuela (Brookover, Beady, Flood, Schweitzer y Wisenbaker, 1979). Director: (*prestigio*);
- evaluación y expectativas del Director sobre los estudiantes (Brookover, Beady, Flood, Schweitzer y Wisenbaker, 1979). Director: (*expectativas*).

Se incluyen además, mediciones del ‘ethos’ estudiantil, un síndrome de actitudes frente al conocimiento matemático - (*motivacion*), (*valoracion*) -, de evaluación de la experiencia escolar o “percepción de las oportunidades educativas otorgadas por la escuela” (Power, Higgins y Kohlberg, 1989) - (*exito*), y de comportamiento escolar (*esfuerzo*).

*Técnica y estrategia de análisis.* Para el análisis de las relaciones entre el rendimiento y las diferentes variables, se utiliza el programa MLwiN (Goldstein, 1987), basado en el método de “análisis estadístico por niveles múltiples” o “modelos jerárquicos lineales” (Aitkin y Longford, 1986; Bryk y Raudenbush, 1992; Goldstein, 1987). La determinación de la probabilidad del efecto de las variables se basa en el test de la razón de máxima verosimilitud<sup>4</sup>. La secuencia del análisis adoptada es la siguiente:

- i. correlaciones de las *características* del ‘Proceso escolar’ según el alumno ( $Pe\_A$ ) y según el Director ( $Pe\_D$ ), entre sí y con las características de la ‘Composición escolar’ ( $Pe$ );
- ii. modelo “nulo” (sin ningún predictor) y efecto de cada indicador de ( $Pe$ ), lo cual permite establecer la relevancia inicial de cada una de esas mediciones;
- iii. se estiman dos modelos: uno con *todas* las variables de ( $Pe\_A$ ) y otro con *todas* las variables de ( $Pe\_D$ ), con el objetivo de comparar la magnitud del efecto sobre el rendimiento en matemática de ambos conjuntos de variables;
- iv. estimaciones del modelo de ‘composición’ escolar o modelo “control”, con base en el cual se evalúa la existencia de efectos netos de las variables ( $Pe\_A$ ) y ( $Pe\_D$ );
- v. se incorporan separadamente los dos sub-conjuntos de variables de ( $Pe\_A$ ) en el modelo anterior. El objetivo es determinar y comparar el efecto de ambos subconjuntos – ‘ethos’ y ‘clima’;
- vi. se incorporan simultáneamente los dos sub-conjuntos de variables de ( $Pe\_A$ ) en el modelo ‘control’, con el objetivo de determinar el efecto de todas las mediciones de ( $Pe\_A$ );
- vii. se incorporan simultáneamente todas las variables de ( $Pe\_D$ ) en el modelo ‘control’, con el objetivo de determinar el efecto de este grupo de variables y compararlo con el producido por las variables agregadas del alumno ( $Pe\_A$ );
- viii. Finalmente, se modelan todas las variables de Proceso escolar que resultaron significativas en los modelos anteriores.

---

<sup>4</sup> El grado de ajuste (probabilidad) de un modelo se estima en base a la diferencia entre los valores de la razón de máxima verosimilitud del modelo analizado y del modelo antecedente, diferencia que puede ser referida a la distribución de chi-cuadrado y cuyos grados de libertad quedan definidos por la cantidad de nuevos parámetros que han sido ajustados en el modelo analizado.

### III. Resultados

*VARIABLES DE COMPOSICIÓN (Ce) Y VARIABLES DE PROCESO (Pe).* Las relaciones entre las variables de 'Composición escolar' (*Ce*) y de 'Proceso escolar' (*Pe*) se exploran a través del coeficiente de correlación (*Cuadro 1*, parte superior). Se observa un patrón nítido de comportamiento. Dos variables de (*Pe\_A*) - (*éxito*) y (*abandono*) - y dos de (*Pe\_D*) - (*prestigio*) y (*expectativa*) - mantienen correlaciones importantes con casi todas las mediciones de (*Ce*). En general, entonces, los alumnos de las escuelas de más alto nivel socioeconómico y cultural familiar, de menor proporción de repitientes y de más recursos educativos institucionales disponibles, poseen un promedio alto de expectativa de 'éxito futuro debido a la escuela' y una menor incidencia de (la percepción de) abandono escolar. Además, los Directores de esas escuelas adjudican un alto nivel académico a la institución y poseen expectativas de alto rendimiento respecto de sus alumnos. Aunque menos intensamente, (*esfuerzo*) se comporta de la misma manera. Por otro lado, es interesante observar que la composición por género no se asocia con ninguna de las variables de proceso, excepto con (*esfuerzo*), o sea, cuanto mayor es el porcentaje de mujeres en la escuela, mayor es el cumplimiento promedio de tareas.

El resto de las variables mantiene correlaciones muy bajas o erráticas con las variables de composición escolar. Las actitudes hacia Matemática - (*motivación*) y (*valoración*) - se muestran independientes de la composición socioeconómica, probablemente como consecuencia de cierto 'efecto escuela', dado que matemática es un conocimiento típicamente escolar. Con excepción de (*abandono*), no se detecta tampoco correlación elevada entre composición socioeconómica y las percepciones de los alumnos sobre el clima escolar, constatación informada también por algunos estudios internacionales (Stringfield, 1994:68). La investigación en sociología de la educación tradicionalmente ha asumido que el nivel 'objetivo' de indisciplina aumenta a medida que disminuye el nivel socioeconómico del estudiantado. Sin embargo, esta hipótesis aparentemente no se sostiene cuando se trata de la 'percepción' de los actores involucrados. Una explicación estaría en la posible variabilidad del significado atribuido por el alumno al término 'disciplina', a medida que cambia la composición social de la escuela. El mismo comportamiento se observa con (*profesor*). Cabe preguntarse si el argumento anterior también sería aplicable a esta variable.

Ninguna de las mediciones provenientes del Director y descriptivas de la 'vida institucional' de la escuela, se asocia con la (*Ce*). Sólo lo hacen las que enjuician la calidad de la institución y de los aprendizajes de sus alumnos. Por lo tanto, la hipótesis de una mayor correlación de las percepciones del director con la (*Ce*), comparada con la de los alumnos, no parece confirmarse, al menos con los datos analizados.

Las variables de (*Pe*) que se correlacionaron con los indicadores de (*Ce*) están a su vez, correlacionadas entre sí (*Cuadro 1*, parte inferior). A medida que el director adjudica alto prestigio a su escuela y espera altos rendimientos de sus alumnos, aumenta la expectativa de 'éxito futuro debido a la escuela' entre los alumnos, al tiempo que disminuye el abandono escolar. Además, se constata una asociación importante entre las percepciones del Director y de los alumnos respecto del grado de indisciplina en la escuela. Entonces, respecto del 'clima social', alumnos y directivos parecen coincidir.

TABLA 1. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN\* ENTRE VARIABLES DE PROCESO Y DE COMPOSICIÓN ESCOLAR

Variables de Composición escolar (Ce)	Variables de Proceso escolar								
	Según los alumnos (Pe_A)						Según Director (Pe_D)		
	éxito	esfuerzo	Abandono	indisciplina	violencia	profesor	prestigio	expectativa	Evaluación
(bienes_e)	.560	.245	-.718				.333	.294	
(educa_e)	.497		-.722				.317	.255	
(libros_e)	.581	.307	-.695				.306	.324	
(didactico_e)	.506	.468	-.345	-.254		.279			
(hs_trabajo_e)	-.449		.637				-.302	-.238	
(%femenino)		.330							
(%repitiente)	-.518	-.365	.607		.345		-.332	-.249	
(infra_e)	.382		-.503				.326	.250	
(recursos_e)	.379		-.431				-.346		.237

Según alumno (Pe_A)	Variables de Proceso escolar			
	Según Director (Pe_D)			
	prestigio	expectativa	evaluación	disciplina
(éxito)	.342	.312		
(abandono)	-.397	-.311	-.247	
(esfuerzo)				
(indisciplina)				.355
(violencia)				.288

(\*) Sólo se presentan los coeficientes cercanos o superiores a .250. Las variables (Pe) que no se correlacionan con ninguna de las variables (Ce) no están incluidas en el cuadro.

Modelo 'nulo' y cada variable de Proceso escolar (Pe\_A) y (Pe\_D). El modelo 'nulo' (Cuadro 2, extremo inferior izquierdo) presenta la partición inicial de la varianza del rendimiento en los niveles (Estado, escuela y alumno)<sup>5</sup>. Existen diferencias significativas entre los rendimientos medios de los Estados (13, 1%) y de las escuelas (34, 1%), aunque la diferencia entre-alumno ('intra-escuela') es muy superior a ambas (56,5%)<sup>6</sup>

A continuación, cada una de las variables del Director (Pe\_D) se evalúa aisladamente en ese modelo 'nulo'. En principio y sin ningún ajuste, las estimaciones de todas las mediciones resultan significativas, es decir, los alumnos obtienen altos rendimientos cuando el Director de la escuela tiene expectativas de altos logros, o cuando le adjudica a la escuela alto prestigio académico, buenas relaciones interpersonales, disciplina o definición clara de fines, o cuando sus profesores enfatizan las tareas de enseñanza y aprendizaje o valorizan la práctica de evaluación. En un trabajo antecedente (Cervini, 2003b) se había demostrado algo similar con las variables del alumno (Pe\_A)<sup>7</sup>. Cuanto más

<sup>5</sup> La suma de las proporciones es levemente superior a la unidad debido a las fluctuaciones de muestreo.

<sup>6</sup> Las investigaciones en países del Tercer Mundo indican que las diferencias 'inter-escuela' son menores que las disparidades 'entre estudiantes', es decir, "la influencia del hogar es mayor que la de la escuela" (Ridell, 1997:185). De acuerdo a los datos de Ridell (1997), el promedio de las diferencias 'entre-estudiante' en el rendimiento en Matemática de la escuela secundaria es levemente inferior a 55%.

<sup>7</sup> Por razones de simplicidad, estas estimaciones no se presentan en el Cuadro 1. Pueden ser consultadas en (Cervini 2003b).

intensa es la indisciplina, la violencia o el abandono en la escuela, según la percepción de los estudiantes, menor será el rendimiento en Matemática. Por el contrario, cuanto más intensa sea la motivación y la valoración de la Matemática, la expectativa de éxito (imputado a lo aprendido en la escuela) y el cumplimiento en las tareas escolares, más alto será el rendimiento. Finalmente, cuanto más positiva sea la imagen del estudiante acerca de la calidad de interacción con y la eficacia de los docentes, más alto será el rendimiento. En principio, entonces, ambos conjuntos de mediciones ( $Pe\_D$ ) y ( $Pe\_A$ ), sin ningún ajuste, se comportan de acuerdo a lo esperado y de forma consistente con la literatura internacional.

TABLA 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTINIVEL – RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA: MODELOS “NULO” Y CON VARIABLES DE PROCESO, SEGÚN DIRECTOR Y ALUMNOS (AGREGADAS).

MODELOS CON VARIABLES DEL DIRECTOR					MODELOS CON VARIABLES DE ALUMNOS (agregadas)		
Variables	Cada variable aisladamente		Modelo 1		Modelo 2		Variables
	Est.	e.s.	Est.	e.s.	Est.	e.s.	
<i>(prestigio)</i>	.189**	.011	.149**	.013	-.221**	.011	<i>(abandono)</i>
<i>(expectativa)</i>	.161**	.011	.105**	.012	.218**	.012	<i>(exito)</i>
<i>(pedagógico)</i>	.099**	.011	.051**	.011	.097**	.010	<i>(profesor)</i>
<i>(guías)</i>	.078**	.011	.029*	.011	.064**	.009	<i>(motivacion)</i>
<i>(clima)</i>	-.084**	.011	.026	.017	.037**	.009	<i>(esfuerzo)</i>
<i>(fines)</i>	-.082**	.011	.017	.016	-.023*	.011	<i>(violencia)</i>
<i>(disciplina)</i>	-.093**	.011	-.014	.012	-.018	.011	<i>(indisciplina)</i>
<i>(evaluacion)</i>	.103**	.012	.010	.018	.012	.010	<i>(valoracion)</i>
Niveles	<i>Modelo 0 (nulo)</i>						Niveles
<i>Provincia</i>	.131	.044	.105	.035	.061	.021	<i>Provincia</i>
<i>Escuela</i>	.341	.010	.290	.008	.178	.005	<i>Colegio</i>
<i>Alumno</i>	.565	.002	.565	.002	.565	.002	<i>Alumno</i>
Test de verosimilitud	314624,7		314213,5		313019,8		Test de verosimilitud

\*  $p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.001$

*El efecto conjunto del Proceso escolar.* En este paso se estiman dos modelos multinivel: uno con todas las variables de ( $Pe\_D$ ) (*Modelo 1*) y otro con todas las variables de ( $Pe\_A$ ) (*Modelo 2*). El objetivo es evaluar y comparar el efecto global de ambos conjuntos de indicadores sobre las variaciones del rendimiento. La constatación más relevante es la notable diferencia de eficacia de ambos modelos. Mientras que las variables del alumno consiguen “explicar” 50% de la variación ‘inter-Estado’ y de la variación ‘inter-escuela’, las del Director sólo reducen el 20% en la primera (de .131 a .105) y el 15% en la segunda (de .341 a .290). De cualquier manera, todas estas reducciones son estadísticamente significativas.

La mayoría de las mediciones de alumno (*Modelo 2*) mantienen su significación, es decir, mantienen un efecto propio, neto, sobre el rendimiento, aún después de considerar el efecto de las otras variables de ese conjunto. Las estimaciones (*violencia*) e (*indisciplina*) son muy bajas por problemas de “colinealidad” entre ambas, lo cual obligará a elegir una de ellas en el paso subsiguiente.

Las variables del Director (Modelo 1), referidas a las relaciones interpersonales (*clima*), a la definición de fines y orientación al aprendizaje (*fines*), a la disciplina en la escuela (*disciplina*) y a la importancia dada a la evaluación (*evaluación*), se tornan prescindibles. De las cuatro variables significativas, (*prestigio*) y (*expectativa*) son las que mantienen una asociación más estrecha con el rendimiento. Es decir, *las valoraciones de la escuela son mejores predictores que las descripciones de procesos*.

*Modelo de 'composición escolar' (o modelo "control")*.<sup>8</sup> El *Modelo 3 (Cuadro 3)* presenta las estimaciones de todos los indicadores de (*Ce*). El grado de ajuste y eficacia de este modelo ya ha sido discutido en otra parte (Cervini, 2003b). Se compone con las variables individuales y las grupales (promedio por escuela) referidas al nivel socioeconómico y cultural, a la repitencia, al género del alumno, y a la disponibilidad de recursos en la institución. En el presente trabajo este modelo tiene un carácter meramente instrumental<sup>9</sup>. Nótese que el efecto del conjunto de estas variables es levemente superior al registrado por (*Pe\_A*) (Modelo 2) (Cervini, 2003b). Ambos modelos explican aproximadamente la mitad de la variación 'inter-escuela' y de la variación geográfica.

*Proceso escolar según alumno (Pe\_A) con "control" de composición escolar (Ce)*. Ahora, las variables de proceso escolar según el alumno (*Pe\_A*) se incorporan al modelo de (*Ce*). En un trabajo anterior (Cervini, 2003) se ha analizado el comportamiento del conjunto completo de las mediciones de (*Pe\_A*). Aquí, en cambio, se distinguen dos subconjuntos. En el *Modelo 4* se presentan las estimaciones del subconjunto de las mediciones del 'ethos' estudiantil, mientras que en el *Modelo 5* las estimaciones se refieren a las variables de 'clima social'.

En general, tanto las estimaciones de (*Ce*) como de (*Pe\_A*) descienden, indicando la intermediación de los efectos de ambos tipos de variables. El cambio más notable es el experimentado por (*%repitiente*), posible reflejo de la intermediación más intensa que el 'ethos estudiantil' y el 'clima escolar' juegan en la incidencia de la *composición académica* de la escuela sobre el logro escolar. Además, las tres mediciones referidas a recursos escolares - recursos didácticos familiares e institucionales y medio ambiente físico escolar - se tornan prescindibles o poco significativas.

La constatación más relevante es la alta diferencia de eficacia entre ambos modelos. Mientras que el *Modelo 4* produce una caída de 2,3 puntos porcentuales en la variación no-explicada 'inter-Provincia' e 'inter-colegio' del *Modelo 3* ("control"), en el *Modelo 5* tal cambio es prácticamente imperceptible. El subconjunto de mediciones más directamente referidas a (el clima de) la escuela es menos eficaz que las variables del 'ethos' estudiantil, compuestas por las auto-percepciones de los alumnos. Las primeras, sin dudas, más sujetas al 'efecto escuela' que las segundas.

A continuación, todas las mediciones de *Pe\_A* son incluidas simultáneamente (*Modelo 6*). Las variables referidas a recursos escolares perdieron significación y han sido excluidas. Es razonable pensar que el efecto de los recursos escolares se *ejerce* a través de algunos aspectos del *ethos* y del

---

<sup>8</sup> En el Anexo A-1 se presentan las estimaciones con sus errores estándar del modelo 3 hasta el modelo final.

<sup>9</sup> Para su análisis más detenido, ver Cervini (2002). Dado que las estimaciones de las variables individuales del alumno no son esenciales para la comprensión del texto, ni se alteran a lo largo del análisis subsiguiente, se obsta por no presentarla en el Cuadro 3 con la finalidad de facilitar la lectura. Tales estimaciones pueden ser consultadas en la referencia de arriba.

*clima* escolar. Por el criterio de mayor parsimonia, *violencia* ha sido excluida<sup>10</sup>. Las varianzas no-explicadas de este modelo son muy próximas a las del *Modelo 4*. El análisis de los dos subconjuntos de *Ce\_A* por separado ha permitido saber que el mayor responsable de la capacidad predictiva del *Modelo 6* es el ‘*ethos*’ estudiantil y no la percepción estudiantil del ‘clima institucional’.

*Proceso escolar según Director (Pe\_D) con “control” de composición escolar (Ce)*. El *Modelo 7* expone las estimaciones obtenidas al incluir, en el *Modelo 3* (“control”), las 4 variables de (*Pe\_D*) que resultaran significativas en el *Modelo 1*<sup>11</sup>. Ahora, sólo (*prestigio*) y (*expectativa*) mantienen un efecto neto significativo, si bien sus estimaciones caen abruptamente respecto de los valores observados en el *Modelo 1*. Por otro lado, y a diferencia de los modelos anteriores de *Pe\_A*, casi la totalidad de las variables de composición escolar se mantienen significativas y no experimentan cambios abruptos.

Desde el punto de vista de la significación estadística, este modelo es tan bien ajustado como el *Modelo 6*<sup>12</sup>. Sin embargo, la inclusión del conjunto de variables de (*Pe\_D*) no ha alterado significativamente la proporción de variancia residual de cada uno de los niveles en el modelo de (*Ce*) (*Modelo 3*). De hecho, la eficacia predictiva de las percepciones del Director sobre diferentes aspectos de la institución escolar, es muy próxima a la de los alumnos respecto del ‘clima social’ (*Modelo 5*). Son las auto-percepciones de los alumnos las que en realidad poseen una capacidad explicativa importante (*Modelo 4*).

*Modelo final*. Todas las variables que resultaran significativas en los *Modelos 6* y *7* son ahora analizadas conjuntamente (*Modelo 8*). La única alteración importante es la caída de las estimaciones de (*prestigio*) y (*expectativa*) del Director. Aún cuando no se verifica una caída importante en el residuo de cada nivel de agregación, el modelo puede considerarse bien ajustado<sup>13</sup>. Este es el modelo más parsimonioso para representar los efectos de la composición y el proceso escolar en base a los datos analizados.

---

<sup>10</sup> El criterio para escoger (*indisciplina*) en vez de (*violencia*) fue su mayor eficacia en este modelo, aunque no en el *Modelo 2*.

<sup>11</sup> Dada la alta correlación entre (*clima*), (*finés*), (*disciplina*) y (*evaluación*), el efecto de cada una de ellas en este modelo fue evaluado excluyendo a las otras tres. Todas resultaron no significativas. De esta forma, se despeja la duda de si la colinealidad entre ellas podría explicar las estimaciones no significativas.

<sup>12</sup> La diferencia del test de máxima verosimilitud del *Modelo 6* (307547,3) con respecto al *Modelo “control”* (307845,5) es 298, 2 que, con 7 gl. (cantidad de nuevos parámetros ajustados), tiene una probabilidad de ocurrencia muy inferior al 1 por mil. Aún cuando el *Modelo 7* tiene aquella distancia bastante menor (=38,9), con 4 gl. Su probabilidad también es inferior al 1 por mil.

<sup>13</sup> La diferencia del test de máxima verosimilitud entre este modelo (307525,9) y el *Modelo 4* (307547,3) es 21.4 que, con 2 gl. - (*prestigio*) y (*expectativa*) -, tiene una probabilidad de ocurrencia inferior al 1 por mil.

TABLA 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTINIVEL – RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA CON VARIABLES DE COMPOSICIÓN Y PROCESO ESCOLAR, SEGÚN ALUMNOS Y DIRECTOR.

Variables y Niveles	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
<b>Composición</b>						
(libros_e)	.147***	.126***	.132***	.100***	.143***	.097***
(didactico_e)	.030***	.021*	.015		.022***	
(hs_trabajo_e)	-.065***	-.059***	-.051***	-.050***	-.063***	-.048***
(%repitiente)	-.100***	-.047***	-.068***	-.029***	-.092***	-.026**
(infra_e)	.028**	.021*	.015		.023*	
(recursos_e)	.022*	.011	.022*			
<b>Proceso</b>						
(motivacion)		.042		.063***		.062***
(valoracion)		.009		.020*		.021*
(éxito)		.127		.133***		.128***
(esfuerzo)		.039		.028**		.027***
(indisciplina)			-.030	-.025*		-.023*
(violencia)			-.014			
(abandono)			-.072	-.067***		-.060***
(profesor)			.002	.071***		.072***
(prestigio)					.033**	.023*
(expectativa)					.039**	.028**
(pedagógico)					.015	
(guías)					.001	
<b>Niveles</b>						
Provincia	.049	.043	.050	.046	.047	.045
Colegio	.179	.162	.174	.158	.176	.156
Alumno	.544	.544	.544	.544	.544	.544
Test de verosimilitud	307845,5	307609,9	307781,4	307547,3	307806,6	307525,9

\*  $p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*\*\*  $p \leq 0.001$ .

#### IV. Conclusiones y discusión

En este trabajo se han explorado las relaciones empíricas entre diferentes aspectos del proceso escolar ( $Pe$ ), según *la percepción de alumnos y Directores*, y el rendimiento en Matemática de los alumnos del último año de las escuelas secundarias en Argentina. Las *percepciones del alumno* fueron incluidas sólo como variables agregadas (promedio en la escuela) y clasificadas en dos categorías: (i) “ethos” de los alumnos, que incluyó actitudes y auto-percepciones (sentido del éxito, valoración y motivación para la matemática y esfuerzo escolar) y (ii) ‘clima’ escolar (disciplina, violencia, abandono escolar y relaciones con el profesor). Las *percepciones del Director* fueron analizadas como un solo conjunto y refieren a diferentes aspectos del “ethos” y “clima institucional”.

El análisis confirmó hallazgos anteriores (Cervini, 2003b): inicialmente, todas las mediciones relativas a contextos inmediatos de los procesos de aprendizaje, según la percepción del alumno,

mantienen estrecha asociación con el logro en matemática. Ahora, quedó demostrado también que las percepciones del Director del establecimiento se comportan similarmente. A pesar de su diversidad, todas esas mediciones se correlacionaron estrechamente con el rendimiento de los alumnos.

Sin embargo, algunas de esas asociaciones no se mantuvieron cuando fueron ‘controladas’ por variables referidas al *background del estudiante individual* - capital económico y cultural de su familia, género, extensión del tiempo de trabajo y repitencia escolar -, a la *composición institucional*, generadas por la agregación, a nivel de escuela, de esas variables del alumno individual, y al medioambiente físico y la disponibilidad de recursos y medios escolares en la escuela.

El efecto del ‘ethos’ y del ‘clima’ institucional *según el Director*, se tornó insignificante, más allá de la significación estadística mantenida por algunas de las mediciones. Este mismo comportamiento se observó con las mediciones de ‘clima institucional’ *según el alumno*. En cambio, las actitudes y auto-percepciones promedio de los alumnos realizaron una contribución significativa a la explicación de la variación residual inter-Provincia e inter-escuela del rendimiento.

El análisis confirmó que el *efecto composición* es muy alto (Cervini, 2003b). Entonces, según cual sea la capacidad o el origen social promedio de los alumnos en la escuela, clase o grupo de alumnos, se deberán esperar niveles de aprendizaje menores o mayores de lo que se esperarían sólo en base a las características individuales de los alumnos. Es decir, más allá de los efectos de éstas últimas, existen los efectos de las características ‘agregadas’ del grupo de alumnos.

Pero, por otra parte, la estimación de la mayoría de los indicadores de *composición* disminuyeron notoriamente cuando se consideraron las variables del ‘ethos’ estudiantil y del ‘clima social’ según el alumno, poniéndose de manifiesto así el papel mediador que éstas últimas desempeñan en el ‘efecto composición’. Este comportamiento es marcadamente menor con las variables del Director.

*Discusión.* El significado y la magnitud del ‘efecto composición’ del alumnado, y sus relaciones con los factores más próximos al aprendizaje escolar, son temas de actualidad de la investigación educativa.<sup>14</sup> Predomina la concepción de la organización escolar como una serie de capas jerárquicamente anidadas (comunidad, escuela, aula, grupos de alumnos, grupos pequeños de alumnos amigos y alumno individual), cada una con su propia composición, que puede ser diferente, aunque relacionada a la capa de superior o inferior (Barr y Dreeben, 1983). Las características de la composición se asocian con *probabilidades* de determinados ‘sistemas de esquemas de pensamiento, percepción, evaluación y acción’<sup>15</sup> de los miembros de la escuela. Si bien en gran parte, estos síndromes de actitudes, valores y creencias del alumno son el resultado de la socialización primaria en la familia, también pueden haber sido afectados por la escuela. De cualquier forma, es a través de ellos que la composición ejerce gran parte de sus efectos sobre el aprendizaje del alumno. Es decir, son predictores relevantes de la existencia de procesos conducentes a determinados aprendizajes.

---

<sup>14</sup> Ver el vol. 37 de del *International Journal of Educational* dedicado exclusivamente al efecto composición (agregado de capacidad, estatus socioeconómico, género y etnia de los alumnos), y su distinción y relaciones con los ‘efectos de los compañeros’ (peer effects).

<sup>15</sup> Se incluyen aquí los componentes conscientes del ‘capital cultural’ y no solamente los códigos inconscientes del habitus, tal cual es entendido por Bourdieu. Para una discusión sobre las relaciones entre ‘capital cultural’ y habitus de Bourdieu en relación al análisis del logro escolar, ver Cervini (2002).

Los factores educacionales actúan dentro de capas o estratos así configurados. Así por ejemplo, una composición social aventajada a nivel escuela influirá en los procesos de gerenciamiento y organización: en general, los alumnos serán más dóciles, habrá menos casos de indisciplina, los sistemas de orientación y disciplina serán menos presionantes, habrá menores problemas de recursos, en fin, “una rutina más eficiente y más fácil de implementar” (Thrupp2002:498). Esa misma composición a nivel del aula, podrá una enseñanza con alumnos más dóciles y con capacidad de resolver trabajos difíciles, se usarán textos más exigentes; los maestros serán más cualificados y motivados; habrá mayores actividades extracurriculares y el curriculum será más académico (498).

Las influencias de estos contextos – composición y esquemas o representaciones - sobre el aprendizaje del alumno son *indirectas* y sólo *probables* (Hattie, 2002). Están mediadas a través de sucesivos niveles de la organización escolar y sólo cambian la *probabilidad* de que determinados procesos ocurran o no. Las consecuencias de la composición de los sucesivos niveles moldean los escenarios instruccionales y las ‘influencias de compañeros’<sup>16</sup> a niveles más bajos. Los efectos son más intensos a medida que se desciende en el nivel de agregación, del nivel ‘escuela’ al aula y, más aún, al ‘grupo de compañero’. Al final, los maestros y los ‘alumnos compañeros’ median los efectos de cada uno de los niveles de la organización sobre el aprendizaje de los alumnos. La gran mayoría de esos efectos son operacionalizados por *procesos instruccionales y de compañeros*, inmediatamente próximos al aprendizaje efectivo del alumno.

A este respecto, Parr y Townsend (2002) presentan un modelo de dos capas para entender cómo los compañeros de grupo influyen sobre el aprendizaje. En la capa *superior* están los ‘medio ambientes de aprendizaje con compañeros’ (*peer learning environments*). Aquí, el aprendizaje resulta de (i) interacciones en medios que están “tutorialmente configurados” y (ii) de características del ‘medio ambiente’ circundante. Las primeras son actividades conjuntas iniciadas y estructuradas por el maestro (ej. reglas para la participación o secuencias predecibles). Las características del medio ambiente implican la disponibilidad de mensajes implícitos que el alumno podrá observar y tomar, pero en los cuales “no está involucrado directamente como participante, ni existe una intención formal de educarlo” (404). Por ejemplo, el valor dado a la lectura en un grupo de compañeros o el apoyo dado por un amigo en actividades de lectura son influencias de ambiente. Obviamente, existe una influencia recíproca entre las interacciones en los medios configurados y los procesos operando en el medio ambiente.

Los grupos “reflejan e influyen comportamientos, interacciones, valores, actitudes y creencias de los alumnos”, con efectos ‘positivos’ o ‘negativos’. Las amistades están basadas no sólo en factores extra-escolares, como el género o el nivel socioeconómico, sino también en características personales, tales como actitudes, valores, actividades y personalidad. La motivación y el desempeño académico, el compromiso escolar, las actitudes hacia la escuela, la valorización de la educación y el alto rendimiento, y el abandono potencial son afectados por los grupos de compañeros (Parr y Townsend, 2002:407). Las amistades promueven mayores aprendizajes afectivos a través de la intensificación de la cooperación y el mayor entendimiento de las necesidades y capacidades de los

---

<sup>16</sup> El ‘efecto de compañeros’ (peer effects) refiere a la influencia de procesos normativos (internalización de normas de comportamiento educacional) y/o comparativos (referencia al para comparar su desempeño y desarrollar autopercepciones académicas), interacciones alumno-alumno y ciertas dinámicas de instrucción.

otros en actividades de resolución de problemas. “Todo aprendizaje en la escuela acontece teniendo como telón de fondo las influencias del medio asociadas con la membresía a grupos de pares.” (409).

En la capa *inferior* se encuentran “los mecanismos y procesos por los cuales los pares influyen en el aprendizaje, en especial, aquellos más asociados con los medios tutorialmente configurados o con el medio ambiente.” (406) Existiría una cierta relación probabilísticas entre medio ambientes, mecanismos y procesos.

*En resumen*, existen efectos originados en interacciones y asociaciones de pares. Algunos operan principalmente en el medio ambiente, mientras que otros ocurren principalmente en las interacciones de aprendizaje tutorialmente configuradas, tales como aprendizaje cooperativo y tutorías estructuradas de pares. El ‘efecto composicional’ puede influir el aprendizaje del alumno afectando el ambiente circundante y los medio ambientes configurados tutorialmente (Wilkinson, Parr, Fung, Hattie y Townsend, 2002:526). Las ‘composiciones’ de escuela y de aula más probablemente afectan al medio ambiente (ej. ayuda, amistad, pares como modelos), mientras que el agrupamiento dentro de clase probablemente afectará tanto al medio ambiente como a las interacciones tutorialmente configuradas.

En el presente estudio, además de la ‘composición’ (origen social, académica, género), se han medido y evaluado *condicionantes probabilísticos más próximos al aprendizaje*, tales como algunas características del ‘medio ambiente circundante – actitudes, valores, creencias – y de procesos a nivel de escuela y aula. Los resultados indicaron no sólo un importante efecto de la composición, sino también su intermediación a través del escenario valorativo de la escuela, operacionalizado como promedio de valoraciones y autoconceptos de los alumnos (“ethos” estudiantil). Pero al mismo tiempo, se constató que este escenario estudiantil de ‘esquemas de pensamiento, percepción, evaluación y acción’ también posee efectos propios sobre el logro escolar. El diseño del estudio no permite establecer, sin embargo, cuál es el peso de un probable ‘efecto escuela’ en la conformación de ese eficaz “ethos” estudiantil, ni tampoco confirma la idea bastante común entre los investigadores de que “las actitudes, las creencias, los valores y los comportamiento son influidos por contextos naturales de los pares” (Parr y Townsend, 2002:409).

Por otra parte, las mediciones referidas a procesos de la escuela, tanto en la percepción del alumno como del Director, aunque significativas estadísticamente, no mostraron eficacia explicativa importante. Es posible que este sea un caso más que confirma la idea de que, en la investigación cuantitativa, “es claramente difícil encontrar mediciones ‘proxy’ de los procesos involucrados en la organización curricular y la política institucional.” (Thrupp, Lauder y Robinson, 2002:485). Pero también es posible que, en parte, la mentada ‘eficacia institucional’ consista en ciertas características institucionales fuertemente asociadas a la ‘composición’ escolar y a sus mediadores culturales (“ethos” estudiantil) que muy poco le deben a la escuela.

Respecto de los estudios de ‘efectividad escolar’, los resultados obtenidos confirman la importancia de incluir indicadores resultantes de la agregación de mediciones individuales del alumno, no sólo de ‘composición’ sino también del “ethos” estudiantil. Por otra parte, tanto las mediciones agregadas de alumnos referidas a procesos institucionales (como ‘clima institucional’) como las provenientes de otros actores, como el Director, parecen precisar de mayor experimentación y especiales cuidados metodológicos, si se desea detectar características de eficacia en modelos que incluyan un conjunto amplio de variables de “control”.

## Bibliografía

- Aitking, M. y Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness. *Journal of the Royal Statistical Society A*, 149, pp.1-42.
- Anderson, C.S. (1982). The search for school climate: A review of the research. *Review of Educational Research*, 52, pp.368-420.
- Angell, A. (1991). Democratic climate in elementary classroom: A review of theory and research. *Theory and Research in Social Education*, 19, pp.241-286.
- Angus, L. (1993). The sociology of school effectiveness. *British Journal of Sociology of Education*, 14, pp.333-345.
- Barr, R. y Dreeben, R. (1983) *How Schools Work*. Chicago: University of Chicago Press
- Brookover, W., Beady, C, Flood, P., Schweitzer, J. y Wisenbaker, J. (1979). *School, social systems and student achievement - schools can make a difference*. Nueva York: Praeger Publishers.
- Bryk, A. y Raudenbush, S. (1992). *Hierarchical Linear Models for Social and Behavioral Research: Applications and Data Analysis Methods*. Newbury Park, CA:Sage.
- Carroll, J. (1963). A model of school learning, *Teachers College Record*, 43, pp.723-733.
- Cervini, R. (2002). Desigualdades Socioculturales en el Aprendizaje de Matemática y Lengua de la Educación Secundaria en Argentina: Un modelo de tres niveles." *Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa*, 8 (2), pp.1-25. Consultado el 15 de Marzo de 2004 en: [http://www.uv.es/RELIEVE/v8n1/RELIEVEv8n2\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v8n1/RELIEVEv8n2_1.htm)
- Cervini, R. (2003a). Educación Privada, Segmentación Educativa y Resultados Escolares: El caso de la educación secundaria en Argentina - Modelos de tres niveles. *Education Policy Analysis Archives*, 11(5). Consultado el 15 de Marzo de 2004 en: <http://www.epaa.asu.edu/epaa/v11n6/>.
- Cervini, R. (2003b) Relaciones entre Composición escolar, Proceso escolar y el Logro en Matemática del nivel Secundario en Argentina - Un modelo de tres niveles. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 5(1), 2003. Consultado el 15 de Marzo de 2004 en:<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no1/contenido-cervini2.html>
- Coe, R. y Taylor, C. (1998) School effectiveness research: criticism and recommendations. *Oxford Review of Education*, 24 (4), pp.421-438.
- Cooper, H., Valentine, J.C., Nye, B. y Lindsay, J.J. (1999). Relationships between five after-school activities and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 369-378.
- Creemers, B. (1994) Effective instruction: An empirical basis for a theory of educational effectiveness. En David Reynolds et. al., *Advances in School Effectiveness Research and Practice*, Cap.10, pp.189-203. Oxford: Pergamon.
- Daly, P. y Ainley, J. (2000). Recent critiques of school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 11, pp.131-143.
- Dunn, R. y Harris, L. (1998). Organizational dimensions of climate and the impact on school achievement. *Journal of Instructional Psychology*, 25, pp.100-104.
- Everett, S. y Price, J. (1995) Students' perceptions of violence in the public schools: The metlife survey. *Journal of Adolescent Health*, 17(6), 345-352.
- Fennema, E. y Carpenter, T.P. (1981) Sex related differences in mathematics: Results from national assessment. *Mathematics Teacher*, 74: 554-559.

- Fraser, B. (1989). Twenty years of classroom climate work: Progress and prospect. *Journal of Curriculum Studies*, 21, pp.307-327.
- Freidman, L. (1989). Mathematics and the gender gap: A meta-analysis of recent studies on sex differences in mathematical tasks. *Review of Educational Research*, 59, pp.185-213.
- Gamoran, A. (1987). The stratification of high school learning opportunities. *Sociology of education*, 60, pp.135-155.
- Gerber, S. (1996). Extracurricular activities and academic achievement. *Journal of Research and Development in Education*, 30(1), pp. 42-50.
- Gerwitz, S. (1998) "Can all school be successful? An exploration of determinants of school 'success'. *Oxford Review of Education*, 24 (4), pp.131-143.
- Goldstein, H. (1987). *Multilevel Models in Educational and Social Research*. London: Griffin.
- Goldstein, H. (1998). A response to Gibson and Asthana. *Oxford Review of education*, 24 (4), pp. 521-523.
- Greenwald, R., Hedges, L.V. y Laine, R.D. (1996). The effect of school resources on achievement. *Review of Educational Research*, 66(3), pp. 361-396.
- Hallinan, M. (1988) School composition and learning: A critique of the Dreeben-Barr model. *Sociology of education*, 61 (July), pp.143-146.
- Hanushek, E.A. (1989). The impact of differential expenditure on school performance. *Educational Researcher*, 18(4), pp. 45-65.
- Haroun, R. y O'Hanlon, C. (1997). Do teacher and students agree in their perceptions of what school discipline is? *Educational Research*, 49 (3): 237-250
- Hatcher, R. (1998). Social justice and the politics of school effectiveness and school improvement. *Race, Ethnicity and Education*, 1, pp.267-289.
- Hattie, J. (2002). Classroom composition and the peer effects. *International Journal of Educational Research*, 37, pp. 449-481.
- Hilton, T. L. y Berglund, G.W. (1974) Sex differences in mathematics achievement –e longitudinal study. *The Journal of Educational Research*, 67, pp. 232-237.
- Holland, A. y Andre, T. (1987). Participation in extracurricular activities in secondary school: What is known, what needs to be known? *Review of Educational Research*, 57, pp.437-466.
- Kablaoui, B.N. y Pautler, A.J. (1991). The effect of part-time work experience on high school students. *Journal of Career Development*, 17, pp.195-211.
- Kreft, I. (1993) Using Multilevel analysis to assess school effectiveness: A study of Dutch secondary education. *Sociology of education*, 66, pp. 104-129
- Marsh, H (1991) Employment during high school: Character building or a subversion of academic goals? *Sociology of Education*, 64: pp. 172-189.
- Marsh, H.W. (1992). Extracurricular activities: Beneficial extension of the traditional curriculum or subversion of academic goals? *Journal of Educational Psychology*; 84(4), pp. 553-562.
- Marks, G., McMillan J. y Hillman, K. (2001). *Tertiary entrance performance: The rol of student background and school factors*. (Longitudinal surveys of Australian youth, Report n° 22). Melbourne: ACER.
- Moos, R. (1979). *Evaluating Educational Environments*. Washington: Jossey-Bass Publishers.
- Moos, R. (1980). Evaluating classroom learning environments. *Studies in Educational Evaluation*, 6(3), pp. 239-252.

- Moos, R. (1987). *The social climate manual: Second edition*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press.
- Mortimer, J.T., Finch, M.D., Ryu, S., Shanahan, M.J. y Call, K.T. (1996). The effects of work intensity on adolescent mental health, achievement, and behavioral adjustment: New evidence from a prospective study. *Child Development*, 67: pp. 1243-1261.
- Nash, R. (2002). Peer effects and peer group processes: Joining the conversation on quantitative and qualitative methods. *Australian Journal of Education*, 46 (1), pp. 6-18.
- Nash, R. y Harker, R. (1998) *Making progress: Adding value in secondary education*. Palmerston North: ERDC Press.
- Opdenakker, M. y Van Damme, J. (2001). Relationship between school composition and characteristics of school process and their effect on mathematics achievement. *British Educational Research Journal*, Vol. 27, (4), pp.407-432.
- Parr, J. y Townsend, A. (2002). *International Journal of Education Research*, 37, pp.403-423.
- Power, F., Higgins, A. y Kohlberg, L. (1989). *Lawrence Kohlberg's approach to moral education*. New York: Columbia University Press.
- Purkey, S.C. y Smith, M. (1983). Effective Schools: a Review, *Elementary School Journal*, 83, pp. 427-52.
- Quirk, K.; Keith, T. y Quirk, J. (2002). Employment during high school and student achievement: Longitudinal analysis of national data. *The Journal of Educational Research*, 95 (1), pp. 4-10
- Raudenbush S. y Bryk, A. (1986). A hierarchical model for studying school effects, *Sociology of Education*, 59, (January), pp. 1-17.
- Riddell, A. (1997). Assessing designs school effectiveness research and school improvement in developing countries. *Comparative Education Review*, 41 (2), pp. 178-204.
- Scheerens, J. y Bosker, R. (1997). *The Foundation of Educational Effectiveness*. Oxford: Pergamon.
- Singh, K. (1998). Part-time employment in high school and its effect on academic achievement. *The Journal of Educational Research*, 91, 1 pp. 31-139.
- Slee, R. Weiner, G. With Tomlinson, S. (Eds.) (1998) *School Effectiveness for Whom?* London: Falmer Press.
- Steinberg, L. y Kaufman, E. (1995). The impact of employment on adolescent development. *Annals of Child Development*, 11, pp. 131-166.
- Steinberg, L. y Dornbush, S.M. (1991) Negative correlates of part-time employment during adolescence: Replication and elaboration. *Development Psychology*, 27, pp. 304-313.
- Stringfield, S. (1994) The Analysis of Large Data Bases in School Effectiveness Research. En: David Reynolds et. al., *Advances in School Effectiveness Research and Practice*, Cap.4, pp.55-72. Oxford: Pergamon.
- Tagiuri, R. (1968). The concept of organizational climate. En R. Tagiuri, y G.H. Litwin (Eds.), *Organizational climate: Exploration of a concept*. Boston, MA: Harvard University, Graduate School of Business Administration, Division of Research.
- Teddlie, C. (1994b). The integration of classroom and school process data in school effectiveness research. En: David Reynolds et. al., *Advances in school effectiveness research and practice*, Cap. 7, pp. 113-132. Oxford: Pergamon.
- Teddlie, C. y Reynolds, D. (2001). Countering the critics: Responses to recent criticism of school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 12(1), pp. 41-82
- Thrupp, M. (2001a). Sociological and political concerns about school effectiveness research: Time for a new research agenda. *School Effectiveness and School Improvement*, 12(1), pp.7-40.

- Thrupp, M. (2001b). Recent school effectiveness counter-critiques: problems and possibilities. *British Educational Research Journal*, 27 (4), pp.443-457.
- Thrupp, M., Lauder, H. y Robinson, T. (2002). School composition and peer effects. *International Journal of Educational Research*, 37, pp. 483-504.
- Tsai, S.L. y Walberg, H.J. (1983) Mathematic achievement and attitude productivity in junior high school. *The Journal of Educational Research*, 76, pp. 267-272.
- Wazman, H. y Ellett, C. (Eds.) (1992). *The study of learning environments* (vol.5). Houston: College of education. University of Houston.
- Wilkinson, I., Hattie, J., Parr, J., Townsend, M., Thrupp, M., Lauder, H. y Robinson, T. (2000). Influences of peer effects on learning outcomes: A review of the literature: Report to the Ministry of Education. Auckland: UniService Ltd., University of Auckland.
- Wilkinson, I., Parr, J., Fung, I., Hattie, J. y Townsend, M. (2002) Discussion: modeling and maximizing peer effects in school. *International Journal of Educational Research*, 37, pp. 521-535.

## ANEXO A

TABLA A. 1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTINIVEL – RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA CON VARIABLES DE COMPOSICIÓN Y PROCESO ESCOLAR, SEGÚN ALUMNOS Y DIRECTOR

Variables y Niveles	Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6		Modelo 7		Modelo 8	
	Estim	e.s.										
<b>Composición</b>												
<i>(libros_e)</i>	.147	.013	.126	.013	.132	.014	.100	.014	.143	.013	.097	.014
<i>(didactico_e)</i>	.030	.009	.021	.010	.015	.010			.022	.002		
<i>(hs_trabajo_e)</i>	-.065	.011	-.059	.010	-.051	.011	-.050	.010	-.063	.011	-.048	.010
<i>(%repite)</i>	-.100	.010	-.047	.011	-.068	.011	-.029	.011	-.092	.010	-.026	.011
<i>(infra_e)</i>	.028	.011	.021	.010	.015	.010			.023	.010		
<i>(recursos_e)</i>	.022	.010	.011	.009	.022	.010						
<b>Proceso</b>												
<i>(motivacion)</i>			.042	.008			.063	.009			.062	.009
<i>(valoracion)</i>			.009	.009			.020	.009			.021	.009
<i>(éxito)</i>			.127	.012			.133	.013			.128	.012
<i>(esfuerzo)</i>			.039	.009			.028	.009			.027	.009
<i>(indisciplina)</i>					-.030	.011	-.025	.009			-.023	.008
<i>(violencia)</i>					-.014	.011						
<i>(abandono)</i>					-.072	.014	-.067	.013			-.060	.013
<i>(profesor)</i>					.002	.009	.071	.010			.072	.010
<i>(prestigio)</i>									.033	.010	.023	.009
<i>(expectativa)</i>									.039	.009	.028	.009
<i>(pedagógico)</i>									.015	.009		
<i>(guías)</i>									.001	.009		
<b>Niveles</b>												
<i>Provincia</i>	.049	.017	.043	.015	.050	.017	.046	.016	.047	.016	.045	.016
<i>Colegio</i>	.179	.005	.162	.005	.174	.005	.158	.005	.176	.005	.156	.005
<i>Alumno</i>	.544	.002	.544	.002	.544	.002	.544	.002	.544	.002	.544	.002
<b>Test de verosimilitud</b>	307845,5		307609,9		307781,4		307547,3		307806,6		307525,9	