

Facultad de Ciencias Sociales  
VIII jornadas de investigación

# “El Futuro del País en Debate”

8 y 9 de setiembre 2009



Disponibilidad de  
computadora en el  
hogar y resultados  
escolares en  
Uruguay

Ruben Tansini

# ***Disponibilidad de Computadora en el Hogar y resultados escolares en Uruguay***

Ruben Tansini  
Departamento de Economía. FCS-UdelaR  
Agosto de 2009  
Versión preliminar

## ***Abstract***

El análisis de los resultados escolares de la cohorte de alumnos que cursaban primer año en 1999 en escuelas públicas de Montevideo revela que uno de los principales problemas es la baja proporción de alumnos que culminan en los seis años previstos el ciclo escolar, debido al alto nivel de repetición en la historia de los alumnos. La modelización de la probabilidad del que el alumno termine en tiempo su ciclo escolar evidencia que la disponibilidad de computadora en el hogar tiene un alto impacto marginal positivo y significativo, apenas menor a las bajas inasistencias en la historia del escolar. Asimismo, tienen un impacto significativo el ingreso del hogar, el nivel educativo de la madre, el que viva con los padres biológicos y que haya iniciado el preescolar tempranamente. Por el contrario, la existencia de otros niños menores en el hogar y que concurra a escuelas de contexto desfavorable inciden negativamente en la performance escolar. Por su parte, la disposición de computadora y de conexión a Internet en el hogar dependen positivamente del ingreso del hogar, del nivel educativo y cultural del hogar, y de que el alumno viva con sus padres biológicos, y negativamente del nivel de hacinamiento del hogar.

Palabras claves: Educación, computadoras, resultados escolares.

*Trabajo presentado en las VIII Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Montevideo, 8 y 9 de septiembre de 2009.*

## ***I. Introducción***

A pesar del significativo desarrollo de las computadoras y del acceso de la población a ellas, se observa una importante brecha digital (digital divide) entre países y al interior de ellos. Con el objetivo principal de reducir dicha brecha digital muchos gobiernos u organizaciones no gubernamentales han puesto en marcha programas con el fin de dotar de computadoras a los alumnos en los centros de enseñanza y/o en los hogares o en centros accesibles principalmente a la población de menores ingresos. Un ejemplo de ellos es el Proyecto de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea (CEIBAL) que fue puesto en marcha mediante el decreto 144/007 del 18 de abril de 2007, de la Presidencia de la República de Uruguay. En particular este proyecto es uno de los más ambiciosos de los que se están aplicando, en tanto pretende dotar a todos los alumnos de escuelas públicas con una computadora portátil.

Sin embargo, pese al interés creciente existe poca evaluación sobre el impacto de dichos programas sobre el desempeño escolar y comportamental. A pesar de los escasos trabajos científicos se ha instalado un importante debate público sobre la conveniencia y oportunidad de incorporar las computadoras, tanto al proceso de aprendizaje como al hogar de los alumnos. Efectivamente, en algunos casos se señala que existe el “riesgo” de que los niños se conviertan en “adictos” a los productos “interactivos de computadoras” o que “dificultan la socialización” del niño, o que podrían estar expuestos a productos destinados a adultos, o que el tiempo destinado a la computadora vaya en detrimento de “otras actividades de mayor valor para su desarrollo”. (Malamud & Pop-Eleches, 2008; Subrahmanyam et al., 2000) Por el contrario, otros autores consideran muy importante que el niño se introduzca en una nueva tecnología, facilitando su desarrollo en computación lo que tendría importantes retornos laborales y sociales. Asimismo señalan que la introducción de computadoras en la enseñanza puede facilitar el proceso de aprendizaje, especialmente considerando su carácter interactivo.

Respecto a la evaluación del impacto de la computadora en el hogar, que es bastante escasa como se señaló anteriormente, existen conclusiones contradictorias. Es así que Attewell & Battle (1999), sobre la base de la Encuesta Longitudinal Nacional de Educación de 1988 de USA concluyen que las calificaciones de las pruebas de lenguaje y matemáticas, luego de controlar por diferencias demográficas y características individuales, resultan entre 3% y 5% más elevadas en el caso de los alumnos que disponían de computadora en el hogar. Asimismo, Fairlie (2005) concluye que el tener acceso a computadora en el hogar se asocia con una mayor probabilidad de asistencia al

instituto educativo. Sobre la información proveniente de la “Computer and Internet Use Supplement to the 2001 Current Population Survey” señala que el 95% de los que poseen computadora en el hogar asisten a institutos de enseñanza regularmente, mientras es el 85% en aquellos que no poseen.

Por el contrario, existen otros trabajos que no son tan positivos respecto al impacto de la disponibilidad de computadora en el hogar. Es el caso de Fuchs & Woessmann (2004) quienes estiman una relación negativa entre la existencia de computadora en el hogar y el desempeño de los alumnos en base a la información de PISA. Efectivamente, ellos encuentran en el análisis bivariante una asociación positiva entre la existencia de computadora en el hogar y el desempeño del estudiante, pero al controlar por las características de la familia y del estudiante esa relación se convierte en negativa y estadísticamente significativa. Asimismo, Angrist & Lavy (2002) concluyen que la incorporación casi aleatoria de computadoras en escuelas de Israel, si bien estimuló la educación con apoyo de informática, no condujo a mejoras en la calificación en las pruebas de matemáticas. Es más, se señala que el único efecto identificable sería negativo y significativo en matemáticas y no tendría efecto en lenguaje.

Si bien el debate sobre el impacto de la introducción de computadoras al hogar y a las aulas está instalado, también parece claro que no existe suficiente evidencia sobre su impacto, por lo que resulta extremadamente necesaria la evaluación de las experiencias existentes. En particular esto parece pertinente para el caso uruguayo, puesto que, como se señaló anteriormente, se ha puesto en marcha un programa que tiene como objetivo dotar a cada niño escolar de una notebook que sea utilizable tanto en el centro educativo como fuera de él. Esto resulta particularmente interesante dado que es esperable que impacte no sólo en el proceso educativo del niño, sino también en su hogar y en el entorno socioeconómico.

En el caso uruguayo no existen trabajos respecto a la evaluación del impacto en el desempeño educativo de la disponibilidad de computadoras en el hogar o en la escuela. Sin embargo, y aprovechando una base de datos longitudinal de una muestra representativa de alumnos de la cohorte que cursaba primer año en 1999 en escuelas públicas de Montevideo del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República, es posible realizar un análisis del desempeño escolar de acuerdo a la disponibilidad de computadoras y de conexión a Internet en el hogar del alumno. Es de señalar que este análisis no es extensible a la

experiencia del Plan CEIBAL, al menos por dos razones. En primer lugar por que la información disponible, se refiere a la existencia de computadora en el hogar del alumno, mientras la esencia del Plan CEIBAL es la incorporación de la computadora al aula y al proceso educativo, y además a las actividades extra-aula no sólo ligadas al proceso educativo. En segundo lugar, porque el Plan CEIBAL prevé la dotación con una computadora a todos los alumnos de enseñanza primaria pública, lo que le da un carácter masivo que aún no se conocen otros programas con esa cobertura.

El presente trabajo se organiza de la siguiente forma. En el capítulo 2 y 3 se realiza un análisis bivariante del desempeño escolar y el acceso a computadoras y a Internet en el hogar, con el fin de evaluar la posible asociación entre estas variables. Luego se presenta la base de datos y las estimaciones de la probabilidad de contar con computadora o Internet en el hogar del alumno en base a variables del hogar, y las estimaciones referidas a la culminación del ciclo escolar en tiempo. Por último se extraen algunas conclusiones.

## ***II. Acceso a computadoras e Internet en el hogar en la cohorte de alumnos que cursaban primer año en 1999***

Utilizando la base de datos longitudinal de una muestra representativa de alumnos de la cohorte que cursaba 1° año en 1999 en escuelas públicas de Montevideo, del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República, se realizan algunos cruzamientos de variables con el fin de evaluar si es posible asociar el desempeño escolar a la disponibilidad de computadoras y conexión a Internet en el hogar del alumno.

Dicha base de datos fue estructurada en base al seguimiento de la historia escolar en su respectiva escuela y del entorno socioeconómico del alumno hasta 2005, recabándose información socioeconómica de una muestra de las familias de los alumnos, a través de dos encuestas a los hogares, una en 1999 y otra en 2006.<sup>1</sup> En este caso se considera una muestra de 763 alumnos que equivalen a 14.231 de los 17.430 que constituían el universo, determinado por la disponibilidad de información.

El 30% de los alumnos de la cohorte disponían de computadora en el hogar, en algún momento del período 1999-2004. Asimismo, se reducía al 17% en aquellos que

---

<sup>1</sup> Por mayor información sobre la base de datos ver Moreira et al. (2007)

concurrían a escuelas del contexto socioeconómico Desfavorable, al 37% en las del contexto Medio y al 52% en las del contexto Favorable.<sup>2</sup>

**Tabla 1. Disponibilidad de computadora y conexión a Internet en el hogar del alumno por contexto socioeconómico de la escuela**

<b>Contexto Socioeconómico de la escuela</b>	<b>Computadora en el Hogar</b>		<b>Internet en el Hogar</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Desfavorable</b>	1195	5895	203	6887	7090
	16.9%	83.1%	2.9%	97.1%	100.0%
	27.6%	59.6%	10.3%	56.1%	49.8%
<b>Medio</b>	1435	2411	892	2954	3846
	37.3%	62.7%	23.2%	76.8%	100.0%
	33.1%	24.4%	45.5%	24.1%	27.0%
<b>Favorable</b>	1704	1592	866	2430	3296
	51.7%	48.3%	26.3%	73.7%	100.0%
	39.3%	16.1%	44.2%	19.8%	23.2%
<b>Total</b>	4334	9898	1960	12271	14231
	30 %	70%	13.8%	86.2%	100.0%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Por su parte, tan sólo el 14% de los hogares de los alumnos de la cohorte disponía de conexión a Internet, en algún momento del período 1999-2004. (Ver tabla 1) Asimismo, era el 3% de los alumnos que concurrían a escuelas del contexto socioeconómico Desfavorable que poseían conexión a Internet en el hogar, el 23% de los del contexto Medio y 26% de los del contexto Favorable.

Es de señalar que el 39% de los alumnos de escuelas públicas de Montevideo que disponían de computadora en el hogar concurrían a escuelas del contexto socioeconómico Favorable, el 33% a las del Medio y el 28% a las del Desfavorable. De aquellos alumnos que disponían de conexión a Internet en sus hogares el 44% concurrían a escuelas del contexto Favorable y 46% a las del Medio y tan sólo el 10% a las del Desfavorable.

La disponibilidad de computadora e Internet en el hogar se incrementa al desplazar la atención de las escuelas del contexto Desfavorable a las del Favorable. Como era esperable el acceso a estos bienes está ligado al ingreso del hogar y al entorno socioeconómico. En particular, como se observa en la tabla 2 se la disponibilidad de computadora en el hogar se encuentra asociada al nivel educativo y al ingreso del hogar. Efectivamente si se considera la educación formal promedio del Jefe del Hogar y el Cónyuge se observa que la proporción de hogares que disponían de computadora se

<sup>2</sup> Se toma la estratificación socioeconómica de escuelas que utiliza ANEP. Ver Anep (1999)

incrementa desde 11% cuando la educación promedio era inferior a 6 años, a 71% cuando superaba los 12 años. Algo similar ocurre con la conexión a Internet en el hogar, que se incrementa con el aumento de la educación promedio del hogar, pasando de 3%, cuando era inferior a 6 años de educación formal promedio, a 47% cuando superaba los 12 años.(tabla 2) Asimismo, al evaluar la disponibilidad de computadora en el hogar en relación a los ingreso se observa que se incrementa de 13% en el quintil de menor ingreso hasta el 79% en el quintil superior.

**Tabla 2. Disponibilidad de computadora y conexión a Internet en el hogar del alumno de acuerdo a la educación promedio del Jefe del Hogar y el Cónyuge y el Ingreso per cápita del hogar**

<i>Educación Promedio Del Jefe del Hogar y Cónyuge</i>	<i>Computadora en el hogar</i>		<i>Total</i>	<i>Ingreso Per Cápita en USD</i>	<i>Computadora en el hogar</i>		<i>Total</i>
	<i>SI</i>	<i>NO</i>			<i>SI</i>	<i>NO</i>	
<i>Menos de 6 Años</i>	11%	89%	100%	<i>1° Quintil</i>	13,1%	86,9%	100%
<i>Entre 6 y 9 años</i>	22%	78%	100%	<i>2° Quintil</i>	29,1%	70,9%	100%
<i>Entre 9 y 12 años</i>	56%	44%	100%	<i>3° Quintil</i>	49,6%	50,4%	100%
<i>Más de 12 años</i>	71%	29%	100%	<i>4° Quintil</i>	76,2%	23,8%	100%
<i>Total</i>	30%	70%	100%	<i>5° Quintil</i>	78,5%	21,5%	100%

Por su parte, dada la asociación de la disponibilidad de computadora con los ingresos del hogar y con el entorno socioeconómico del alumno, interesa evaluar que sucede cuando se consideran los alumnos de escuelas del estrato socioeconómico más bajo. Respecto a la disponibilidad de computadora en el hogar de los alumnos de las escuelas del contexto Desfavorable se observa que también se incrementa la proporción que dispone de ellas en el hogar al aumentar el nivel educativo promedio del hogar, desde el 8% cuando la educación promedio era menor a 6 años a 50% cuando superaba los 12 años. (ver tabla A1 del Apéndice 1) En el caso del ingreso per cápita sucede algo similar. Por su parte, si se considera la existencia de conexión a Internet en el hogar de los alumnos de escuelas del contexto Desfavorable ocurre algo similar a la disponibilidad de computadoras, aunque en este caso es menor la asociación con la educación promedio del hogar, sin embargo se puede también señalar que al incrementar la educación aumenta la conexión a Internet (ver tabla A1 del Apéndice 1).

### ***III. Desempeño escolar y disponibilidad de computadora e Internet en el hogar***

Los alumnos que cursaban primer año en escuelas públicas de Montevideo en 1999 deberían haber cursado sexto año en 2004, siempre que no hubiera existido algún

inconveniente en su derrotero escolar (principalmente repetición). Al evaluar el desempeño de los alumnos de la cohorte de acuerdo a este criterio se observa que un poco más de la mitad cursó sexto año en tiempo.

**Tabla 3. Situación en 2004 de los alumnos de la cohorte de acuerdo a disponibilidad de Computadora e Internet en el hogar del alumno por contexto socioeconómico de la escuela**

<b>Contexto Socioeconómico de la escuela</b>	<b>Situación en 2004</b>	<b>Computadora en el Hogar</b>		<b>Internet en el Hogar</b>		<b>Total</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Desfavorable</b>	<b>No cursaron 6° en 2004</b>	324 27.1%	3809 64.6%	81 40.0%	4051 58.8%	4132 58.3%
	<b>Cursaron 6° en 2004</b>	871 72.9%	2086 35.4%	122 60.0%	2836 41.2%	2958 41.7%
	<b>Total</b>	1195 100.0%	5895 100.0%	203 100.0%	6887 100.0%	7090 100.0%
<b>Medio</b>	<b>No cursaron 6° en 2004</b>	217 15.1%	1108 46.0%	22 2.4%	1303 44.1%	1325 34.4%
	<b>Cursaron 6° en 2004</b>	1218 84.9%	1303 54.0%	870 97.6%	1651 55.9%	2521 65.6%
	<b>Total</b>	1435 100.0%	2411 100.0%	892 100.0%	2954 100.0%	3846 100.0%
<b>Favorable</b>	<b>No cursaron 6° en 2004</b>	210 12.3%	573 36.0%	84 9.7%	698 28.7%	782 23.7%
	<b>Cursaron 6° en 2004</b>	1494 87.7%	1019 64.0%	782 90.3%	1732 71.3%	2514 76.3%
	<b>Total</b>	1704 100.0%	1592 100.0%	866 100.0%	2430 100.0%	3296 100.0%
<b>Total</b>	<b>No cursaron 6° en 2004</b>	751 17.3%	5490 55.5%	187 9.5%	6052 49.3%	6239 43.8%
	<b>Cursaron 6° en 2004</b>	3583 82.7%	4408 44.5%	1773 90.5%	6219 50.7%	7992 56.2%
	<b>Total</b>	4334 100.0%	9898 100.0%	1960 100.0%	12271 100.0%	14231 100.0%

Sin embargo, si se consideran de acuerdo a la existencia de computadora en el hogar, como se presenta en la tabla 3, el 83% de aquellos que disponían de ella cursó sexto año en 2004, mientras lo hizo tan sólo el 45% de los que no disponían de computadora en el hogar. Por su parte, al considerar la disponibilidad de Internet en el hogar se observa que mientras el 91% de los que contaban con ella cursaron sexto año en tiempo, lo hizo tan sólo el 51% de los que no disponían de ella.

Estos resultados, como se señaló anteriormente, se ven afectados por la situación del hogar, por lo que parece pertinente evaluarlos a nivel del estrato socioeconómico al que

pertenecía la escuela, en tanto la situación de los hogares por estrato es más homogénea. Si se consideran los alumnos que concurrían a escuelas del contexto Desfavorable se observa que mientras el 73% de los que contaban con computadora y el 60% de los que disponían de Internet en el hogar cursaban sexto año en 2004, lo hizo tan sólo el 35% de los que no disponían de computadora y el 41% de los que no contaban con Internet. Al considerar los restantes estratos socioeconómicos, si bien la brecha se reduce, la proporción de los que cursaban sexto año en tiempo en el caso de los que disponían de computadoras en el hogar supera a los que no disponían en forma significativa, y algo similar ocurre en el caso de los que disponían de Internet en el hogar.

El que los alumnos no culminen en tiempo el ciclo escolar lo explica principalmente las repeticiones en su historia escolar, por ello se evalúa la relación de estas con la existencia de computadora y conexión a Internet en el hogar. Si se considera el conjunto de la cohorte, como se observa en la tabla 4, más del 80% de los alumnos que disponían de computadora en el hogar y el 89% de los que contaban con Internet nunca repitieron en el período 1999-2004, mientras que eran el 40% de aquellos que no disponían de computadora y el 47% de los que carecían de Internet en el hogar. Asimismo, si se analiza el stock de repetición se observa que su reiteración es menos frecuente en el caso de los alumnos que disponían de computadora o Internet en el hogar.

**Tabla 4. Repetición acumulada hasta 2004 de los alumnos de la cohorte de acuerdo a disponibilidad de Computadora en el hogar del alumno**

<i>Veces que repitieron hasta 2004</i>	<i>Computadora en el Hogar</i>		<i>Internet en el Hogar</i>		<i>Total</i>
	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	
<i>Nunca</i>	<b>81.3%</b>	<b>40.0%</b>	<b>89.3%</b>	<b>46.7%</b>	<b>52.6%</b>
1	13.4%	26.0%	7.9%	24.5%	22.2%
2	4.3%	19.7%	0.7%	17.3%	15.0%
3	0.5%	9.6%	1.0%	7.7%	6.8%
4	0.0%	3.3%	0.0%	2.6%	2.3%
5	0.5%	1.5%	1.0%	1.2%	1.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Estos resultados agregados podrían ser afectados por las características del hogar y del entorno socioeconómico del alumno, sin embargo al evaluar la situación de los del contexto de escuelas Desfavorable, se observa que la distancia, si bien es menor entre los que poseen y los que no poseen computadora o Internet en el hogar, sigue siendo muy relevante. (Ver tabla A2 apéndice) Efectivamente mientras para el conjunto de la cohorte los que nunca repitieron en el caso de los que poseían computadora en el hogar lo doblaba, en los alumnos de las escuelas del contexto Desfavorable lo superaba en 135%.

Si la evaluación del impacto de la existencia de computadoras y conexión a Internet en el hogar del alumno se redujera a considerar la asociación de la disponibilidad de ellas con el desempeño curricular en primaria se podría concluir que aún considerando el efecto del hogar y de la situación socioeconómica del alumno, es mejor el desempeño de aquellos que poseían computadora y conexión a Internet que el de los que no contaban con ellas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esta evaluación preliminar, además de sólo considerar la relación entre dos variables, nada dice de la accesibilidad y la utilización de la computadora por parte del alumno para las actividades escolares. Por ello, se recurre a otra pregunta relevada en las encuestas realizadas al hogar sobre si el alumno usaba la computadora y/o Internet ***“como apoyo a la realización de las tareas escolares”***.

Respecto a la utilización en apoyo a tareas el 42% de los que disponían de computadora la utilizaban como apoyo, mientras lo hacía el 55% de los que contaban con conexión a Internet en el hogar. Es relevante destacar que la pregunta de la encuesta no se refiere a si utilizaban la computadora o Internet con otros fines, sino solamente como apoyo a las tareas. Como se observa en la tabla A3 del apéndice, el 85% de los alumnos que se valían de la computadora y el 90% de los utilizaban Internet como apoyo en sus tareas escolares cursaban sexto año en tiempo (2004), mientras era tan sólo el 48% y 47% en aquellos que no las utilizaban, respectivamente. Si se considera el contexto socioeconómico de la escuela, se evidencia que la brecha mayor se verifica en los alumnos de escuelas del contexto Desfavorable, en donde la proporción de los que cursaban sexto año en 2004 de aquellos que utilizaban la computadora para sus tareas es superior en más de la mitad a los que no lo hacían, en tanto era más de 60% superior en aquellos que utilizaban Internet. Asimismo, en los alumnos del contexto Medio y Favorable, si bien se reduce la brecha de manera muy importante se mantiene un mejor desempeño curricular en los alumnos de la cohorte que se valían de computadora o Internet como apoyo en sus tareas. Por su parte, mientras el 81% de los alumnos que utilizaban computadora como apoyo en las tareas escolares nunca repitió en el período 1999-2004, era tan sólo el 48% en el caso de los que no se valían de ella. Asimismo, en el caso de los alumnos que no se valían de computadoras como apoyo en las tareas la frecuencia de repetición reiterada era mayor que en los que lo hacían.

A veces se señala que la disponibilidad de computadora en el hogar y, en particular, de Internet, pueden tener un impacto negativo en la asistencia de los alumnos de primaria.

En el caso de los alumnos de primaria de la cohorte que se inicia en 1999, como se observa en la tabla 5, el 19% de los que disponían de computadora en el hogar tenían un promedio anual de inasistencias entre 1999-2004 superior a 20 días, mientras los que no disponían de ella era el doble (43%). Es decir que los promedios de inasistencias superiores a 20 días anuales eran mucho más frecuentes en los alumnos de hogares que no contaban con computadora, así como el porcentaje de desertores.

**Tabla 5. Inasistencias promedio anual en el período 1999-2004 de los alumnos de la cohorte de acuerdo a la disponibilidad de computadora e Internet en el hogar**

<b>Días de Inasistencia promedio anual: 1999-2004</b>	<b>Computadora en el hogar</b>		<b>Internet en el Hogar</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Hasta 10</b>	<b>33,0%</b>	<b>15,1%</b>	<b>39,7%</b>	<b>17,5%</b>	<b>20,5%</b>
<b>Entre 10 y 20</b>	<b>46,9%</b>	<b>42,1%</b>	<b>43,0%</b>	<b>43,6%</b>	<b>43,5%</b>
Entre 20 y 30	15,4%	24,7%	13,4%	23,2%	21,9%
Entre 30 y 40	3,0%	9,2%	2,9%	8,0%	7,3%
Entre 40 y 50	0,9%	3,2%	1,0%	2,8%	2,5%
Más de 50 días	0,0%	2,9%	0,0%	2,3%	2,0%
Desertores	0,5%	2,9%	0,0%	2,5%	2,2%
Otros	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Si se considera la relación de inasistencias promedio anual en el ciclo escolar 1999-2004 con la disponibilidad de Internet en el hogar del alumno (tabla 5) se evidencia que el 17% de los que contaban con Internet en el hogar mostraban un promedio superior a 20 días, mientras en el resto se elevaba al 36%. Es de señalar que mientras el 15% de los alumnos que no contaban con computadora y el 18% con conexión a Internet registraban hasta 10 inasistencias promedio anual, se elevaba al 33% y 40%, respectivamente, en aquellos que contaban con ellas en el hogar. Al considerar los promedios de inasistencias en 1999-2004 sólo de los alumnos de escuelas del contexto Desfavorable se observa que no es muy distinta a la imagen del agregado, aunque la brecha se reduce.

#### **IV. Modelización y estimaciones**

El análisis bivariante de la muestra expandida de 763 alumnos de la cohorte de alumnos de 1999 en escuelas públicas de Montevideo, permite concluir que la disponibilidad de computadora en el hogar y de conexión a Internet se asocia a un mejor desempeño escolar. En particular, se observa que es mayor la proporción de alumnos que reúnen esas características que culminan en tiempo el ciclo escolar, por lo que presentan un menor porcentaje de repetición en el ciclo escolar 1999-2004. Por su parte, y asociado a

ese mejor desempeño, se observa que los alumnos provenientes de hogares que cuentan con computadora y conexión a Internet registran menor cantidad de inasistencias promedio anual en el período 1999-2004, así como menor proporción de desertores, independientemente del contexto socioeconómico de las escuelas.

Sin embargo, estos resultados deben ser relativizados por la consideración de que la disponibilidad de estos bienes es mucho más frecuente en los hogares que disponen de un nivel educativo y de ingreso más elevado, lo que sin duda también contribuye al mejor desempeño de los estudiantes. Para poder extraer una conclusión que considere los distintos factores que actúan simultáneamente sobre los resultados escolares y ponderarlos adecuadamente es necesario un análisis multivariante que permita discriminar apropiadamente los distintos componentes asociados al buen desempeño escolar.

Para ello se define un modelo de función de producción cuyo producto es una variable que identifica el desempeño escolar, que en este caso se define como haber cursado en tiempo (en 2004). (Prichett & Deon, 1997) Las variables son las siguientes:

**Cursó sexto año en 2004.** Es una variable binaria igual a 1 si el alumno cursó sexto año en 2004, e igual a 0 en otro caso.

**Nota en 6º.** Es la nota que obtuvo el alumno que cursó 6º año en 2004, es una variable continua que toma valores entre 1 y 12.

**Computadora en el Hogar.** Es una variable binaria igual a 1 si había computadora en el hogar del alumno en algún momento entre 1999 y 2004, e igual a 0 en otro caso.

**Internet en el Hogar.** Es una variable binaria igual a 1 si había conexión a Internet en el hogar del alumno en algún momento entre 1999 y 2004, e igual a 0 en otro caso.

**Vive con los Padres.** Es una variable binaria igual a 1 si el alumno vivía con los padres biológicos, e igual a 0 en otro caso.

**Otro niño entre 4 y 6 años.** Es una variable binaria igual a 1 si había otro niño entre 4 y 6 años en el hogar del alumno en 1999, e igual a 0 en otro caso.

**Preescolar antes de 5 años.** Es una variable binaria igual a 1 si el alumno había comenzado preescolar antes de los 5 años, e igual a 0 en otro caso.

**Ed. de la Madre más de 6 años.** Es una variable binaria igual a 1 si la madre culminó educación primaria, e igual a 0 en otro caso.

**Ed. de la Madre más de 9 años.** Es una variable binaria igual a 1 si la madre cursó más de 9 años de educación formal, e igual a 0 en otro caso.

**Más de 20 libros en el Hogar.** Es una variable binaria igual a 1 si había más de 20 libros en el hogar del alumno, e igual a 0 en otro caso.

**Más de 20 Inasistencias.** Es una variable binaria igual a 1 si el alumno tenía más de 20 inasistencias promedio en el período 1999-2003, e igual a 0 en otro caso

**Personas por Habitación.** Es una variable continua producto de dividir los integrantes del hogar por la cantidad de habitaciones del hogar.

**Ingreso per cápita.** Es el ingreso del hogar expresado en dólares dividido por el número de personas que lo integran.

**Contexto Desfavorable.** Variable binaria igual a 1 si la escuela a la que concurre el alumno es de contexto socioeconómico desfavorable, e igual a 0 en otro caso.

**Contexto Medio.** Variable binaria igual a 1 si la escuela a la que concurre el alumno es de contexto socioeconómico medio, e igual a 0 en otro caso.

Dado que la disponibilidad de computadora y conexión a Internet se asocia a un mejor resultado del escolar, resulta adecuado evaluar, en primer lugar, de que depende la probabilidad de su disponibilidad en el hogar del alumno. Esto se realiza en una modelización probit. Como se señaló previamente, el acceso a estos bienes parece estar ligado al nivel de ingreso y educativo del hogar del alumno. Efectivamente, como se observa en la tabla 6, donde se presenta las estimaciones probit de la probabilidad de disponibilidad de computadora e Internet en el hogar, en ambos casos el ingreso del hogar tiene un alto impacto marginal positivo y significativo, así como el nivel cultural del hogar (Más de 20 Libros) y educativo (Ed. de la Madre más de 9 años), y que el alumno viva con sus padres biológicos.

**Tabla 6. Estimación Probit de disponer de Computadora e Internet en el hogar**

<i>Variables del hogar</i>	<i>Computadora en el Hogar</i>				<i>Internet en el Hogar</i>			
	<i>Coficientes</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>	<i>Coficientes</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>
Ingreso per cápita	0,000264	4,35	0	0,0000835	0,000240	4,34	0	0,000029
Más de 20 Libros	0,569717	4,79	0	0,1844549	0,543460	3,49	0	0,070679
Vive con Padres Biológicos	0,497114	3,82	0	0,1456837	0,348676	2,14	0,032	0,037630
Personas por Habitación	-0,246071	-4,42	0	-0,0778921	-0,355028	-3,64	0	-0,042479
Ed. de Madre más de 9 años	0,520589	3,94	0	0,1766886	0,561740	3,66	0	0,083248
Constante	-1,051012	-5,22	0	-----	-1,469762	-5,04	0	-----
<i>N</i>	763				763			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,2707				0,2985			
<i>Loglikelihood</i>	-342				-214,5109			
<i>Wald <math>\chi^2</math> (5)</i>	190,11				127,97			
<i>Predicción Correcta</i>	81,70%				47,97%			

Asimismo, el nivel de hacinamiento del hogar (Personas por Habitación) tiene un efecto marginal negativo tanto en la existencia de computadora como de Internet en el hogar. Es de señalar que la variable hacinamiento también se relaciona con el estrato socioeconómico de la escuela, dado que es una de las variables que se consideran a la hora de definir la pertenencia de escuela a uno u otro estrato. Por ello no es de extrañar que al introducir las variables binarias referidas a los contextos socioeconómicos de las escuelas resultaran no-significativas a niveles tradicionales, por lo cual se confirma que estas variables también capturan ese efecto.

Por su parte, para la modelización de los resultados escolares del alumno (*RF*) se asume que ellos son función de los insumos que recibe, tanto en el hogar y su entorno socioeconómico, como de la escuela a la que concurre y de sus características individuales, como por ejemplo sexo o concurrencia a preescolar:

$$RF = \alpha + \beta \text{ Características del Hogar} + \delta \text{ Características del alumno} \\ + \gamma \text{ Características Institucionales} + \varepsilon$$

En este caso interesa evaluar los determinantes de que el alumno culmine el ciclo escolar en tiempo, es decir que cursara sexto año en 2004, lo que se realiza por una estimación probit. Luego el interés es evaluar los efectos de las mismas variables consideradas en las notas que obtuvo el alumno que cursó sexto año en 2004. En tanto existe un censuramiento por izquierda en el caso de las notas obtenidas en sexto año, pues hay alumnos que no cursaron sexto año en 2004, optamos por una estimación tobit. Por último, puesto que interesa saber si las variables relevantes del modelo inicial siguen siendo significativas para los alumnos que efectivamente cursaron sexto año en 2004, se estima un modelo por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de las notas obtenidas sólo para aquellos alumnos que lo hicieron en tiempo.

En la tabla 7 se presentan los resultados de la estimación probit de la probabilidad de que el alumno de primer año en 1999 cursara sexto año en 2004. Como se observa los modelos, incluyendo la variable Internet en el hogar o no, fueron estimados con alto nivel de confianza, y surge que las variables del hogar del alumno y de las características del alumno explican importante proporción de la probabilidad de que el niño hubiese realizado su ciclo escolar en tiempo. Por su parte, las variables que representaban las características de la escuela (como por ejemplo: porcentaje de repetidores, alumnos por grupo, características de los maestros, etc.) no resultan significativas en este modelo, sin embargo resulta significativo y negativo que el

alumno concurra a escuelas de contexto Desfavorable. Esto último resulta particularmente preocupante, puesto que indicaría que las características particulares de la escuela no son tan relevantes para la performance escolar, pero si lo es el entorno socioeconómico, que probablemente también capture alguna de las características de la escuela. Por otro lado, los efectos marginales estimados evidencian que las características del hogar y la historia del niño se evidencian como las más relevantes.

**Tabla 7. Estimación Probit de alumnos que cursaron 6° año en 2004**

<i>Cursó 6° año en 2004</i>	<i>Incluyendo Internet en el Hogar</i>				<i>Excluyendo Internet en el Hogar</i>			
	<i>Coef.</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>	<i>Coef.</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>
Más de 20 Inasistencias	-0.64222	-5.76	0	-0.25015	-0.63622	-5.73	0	-0.24812
<b><i>Computadora en el Hogar</i></b>	<b>0.53196</b>	<b>3.57</b>	<b>0</b>	<b>0.19889</b>	<b>0.63963</b>	<b>5.15</b>	<b>0</b>	<b>0.23713</b>
<b><i>Internet en el Hogar</i></b>	<b>0.34669</b>	<b>1.52</b>	<b>0.129</b>	<b>0.12946</b>	----	----	----	----
Otro niño entre 4 y 6 años	-0.32545	-2.55	0.011	-0.12300	-0.32478	-2.54	0.011	-0.12311
Ed. de Madre más de 6 años	0.31137	2.85	0.004	0.12103	0.32267	2.96	0.003	0.12564
Preescolar antes de 5 años	0.24244	1.96	0.049	0.09474	0.24088	1.96	0.05	0.09429
Vive con Padres Biológicos	0.23840	2.17	0.03	0.09340	0.23635	2.17	0.03	0.09274
Ingreso per Cápita	0.00014	2.13	0.033	0.00005	0.00015	2.29	0.022	0.00006
Contexto Desfavorable	-0.27000	-1.79	0.073	-0.10471	-0.28420	-1.88	0.06	-0.11041
Contexto Medio	-0.14808	-0.98	0.328	-0.05795	-0.14819	-0.98	0.326	-0.05809
Constante	-0.03302	-0.15	0.885	----	-0.04031	-0.18	0.859	----
<i>N</i>	763				763			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.22				0.2177			
<i>Log likelihood</i>	-408.012				-409.20			
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	173.53				164.1			
<i>Predicción Correcta</i>	95,3%				95,9%			

En el modelo incorporando la variable “*Internet en el Hogar*”(el de la izquierda de la tabla 7) se observa que el mayor efecto marginal negativo en la probabilidad de que hayan cursado en tiempo el ciclo escolar proviene de que el alumno tuviese más de 20 días de inasistencias promedio en los cinco años anteriores. Lo sigue en relevancia el efecto marginal de la disponibilidad de computadora en el hogar, en ambos casos a un nivel de significación muy elevado. Por el contrario la existencia de conexión a Internet en el hogar no resulta significativa a un nivel convencional. Debe señalarse que la disponibilidad de computadora es una condición necesaria para la conexión a Internet en el hogar, pero no suficiente. Efectivamente, como se señaló anteriormente el 30% de los hogares contaba con computadora, pero tan sólo el 14% con Internet. Dado que el nivel de significación de la variable “*Internet en el Hogar*” se encuentra en el límite de lo tradicionalmente aceptable, se realizó una estimación excluyendo dicha variable, la que se presenta a la derecha de la tabla 7. Tal como se esperaba se incrementa el efecto

marginal de la variable *“Computadora en el hogar”* incorporando parte del efecto que capturaba la variable eliminada. En esta última estimación el mayor efecto marginal en el modelo sigue siendo el que las inasistencias promedio del alumno en los cinco años anteriores superen los veinte días proviene. Por su parte, se incrementa el efecto marginal de la variable *“Computadora en el hogar”*. Sin embargo, debe recordarse que tanto la disponibilidad de computadora, como la de Internet, como se señaló anteriormente, no son independientes de la situación del hogar, en particular de los ingresos y del nivel educativo. (ver tabla 6) <sup>3</sup>

A pesar de esa vinculación, se observa que otras variables que caracterizan al niño y el hogar resultan significativas para la probabilidad de culminar el ciclo escolar en tiempo en ambos modelos de la tabla 7. Efectivamente, el ingreso per cápita del hogar, así como que la madre del alumno hubiese superado el nivel de educación primaria tiene un importante efecto marginal positivo, así como que el alumno viviera con los padres biológicos. Estos resultados estarían indicando que el rol de la familia es muy relevante en la consecución de buenos resultados del escolar. Por un lado, el mayor nivel educativo de la madre la colocaría en una situación de posible complementación de la educación recibida en la escuela, lo que, como contraparte, su carencia limitaría a las madres con primaria incompleta. Probablemente, sea una afirmación extrema el hablar de "limitaciones" por parte de aquellas madres con menor nivel educativo, y sea más adecuado considerar que el nivel educativo también contribuya a una distinta valoración del rol de la escuela, el suyo propio y, en general, de la educación en su propio hijo. La incidencia negativa de la presencia de otros niños menores (entre 4 y 6 años en 1999) en el hogar probablemente este informando de que ello es un elemento limitativo de la capacidad de brindar atención al educando de primaria, y que debe compartirse con los otros niños del hogar.

La historia del alumno se evidencia con una influencia significativa en la probabilidad de realizar el ciclo escolar en tiempo. Efectivamente, el que el alumno haya comenzado el preescolar antes de los cinco años tiene un efecto marginal positivo y altamente significativo.

Respecto a la preescolaridad en Uruguay es de subrayar que hasta 1999 no era universal, ni obligatoria, aunque uno de los aspectos más relevantes de la reforma educativa iniciada en 1995 fue el objetivo de su universalización a los niños de cinco y

---

<sup>3</sup> La prueba de likelihood ratio permite descartar el modelo que incluye la variable *“Internet en el Hogar”*.

cuatro años, lo que se alcanzó para los niños de cinco años en 1999. Si bien la tasa de preescolaridad era relativamente alta ya en 1995, dependía principalmente de la asistencia a educación inicial privada. En particular, las posibilidades de concurrencia a preescolar público se concentraban en los niños de cinco años, aunque la tasa de cobertura de esa edad también era reducida. Esta política condujo a que la tasa de preescolaridad en Montevideo se incrementara significativamente en el período 1995-1998. La tasa de asistencia a educación preescolar, en base a la información de la encuesta de hogares del Instituto Nacional de Estadísticas, de los niños entre cuatro y seis años se elevó de 71% en 1995 a 84% en 1998. Es de notar que el mayor incremento se constató en los tres deciles de la población de menores ingresos, en cuyo caso aumentó de 58% a 73%, mientras en el resto de los hogares se mantuvo cercana al 90%. Asimismo, los hogares cuyo jefe y cónyuge informaban una educación promedio superior a los nueve años, ya en 1995 mostraban una tasa de concurrencia a preescolar superior al 80%, en tanto en los de menor educación se reducía a 58%, la que se elevó a 73% en 1998. En el caso de la cohorte de alumnos de primer año en 1999, que se analiza en este trabajo, el 89% había concurrido a preescolar, en tanto el 64% lo había iniciado antes de los cinco años. Sin embargo, en las escuelas del contexto Desfavorable la situación era algo distinta, puesto que el 81% de los alumnos habían asistido a preescolar y sólo el 40% lo había iniciado antes de los 5 años.

Las inasistencias se evidencian también como altamente relevantes al evaluar el desempeño escolar, no sólo para el alumno, si no para los integrantes del grupo escolar, en tanto dificultan el proceso pedagógico de la clase, ya que la maestra debe repetir más asiduamente los diferentes temas que se van abordando en el trabajo de aula con los niños, y muchas veces impide su avance. Asimismo, al ser variados, y muchos, los niños que faltan con asiduidad, se incrementan las dificultades para ajustarse a un programa pedagógico. Esta situación resulta aún más preocupante al considerar que el año escolar en Uruguay es relativamente corto, en términos internacionales, ya que es del entorno de 180 días, y a tiempo parcial, es decir de cuatro horas diarias. En Uruguay los niños tienen un tiempo de exposición pedagógica de aproximadamente 720 horas al año, lo que contrasta con lo que sucede en la mayoría de los países desarrollados, donde el año lectivo es de 200 días en promedio con jornadas diarias promedio de seis horas. Cada niño concurre entonces 1200 horas promedio al año a la escuela, es decir un 40% más que en las escuelas públicas de Uruguay.

Entonces las inasistencias cobran relevancia en el proceso académico del alumno, en particular si se repara en que las inasistencias van ligadas a un menor nivel educativo del hogar, es decir las inasistencias son mayores en aquellos hogares donde la capacidad de complementar la docencia que se brinda en la escuela parecería ser menor. Efectivamente, como se observa en la tabla 8 mientras el 66% de los alumnos de hogares donde la educación promedio del jefe y el cónyuge era menor a seis años presentaba un promedio de faltas superior a los 20 días en el período 1999-2003, era tan sólo el 16% en aquellos con una educación superior a los 12 años. Es mas, cuando se observan aquellos que habían faltado más de 40 días promedialmente en los cinco años se constata que era el 32% de aquellos que el hogares con menos de 6 años promedio de educación formal, en tanto se reducía al 6% en los superaban los 12 años.

**Tabla 8. Inasistencias promedio 1999-2003 de acuerdo a educación promedio del jefe del hogar y el cónyuge**

<i>Educación promedio del jefe del hogar y el cónyuge</i>	<i>Menos de 20 inasistencias</i>	<i>Entre 20 y 40 inasistencias</i>	<i>Más de 40 inasistencias</i>	<i>Total</i>
<i>Menos de 6 años</i>	34,3%	34,1%	31,6%	100,0%
<i>Entre 6 y 9</i>	56,1%	28,1%	15,8%	100,0%
<i>Entre 9 y 12</i>	65,5%	18,4%	16,1%	100,0%
<i>Más de 12 años</i>	83,8%	10,3%	5,9%	100,0%
<i>Total</i>	56,4%	26,0%	17,6%	100,0%

Como se observa en la tabla 7 una de las variables binarias que dan cuenta de los estratos socioeconómicos de las escuelas se evidenció como significativa, parece pertinente realizar estimaciones del modelo a nivel de estratos, dado que no sólo existen diferencias en el cumplimiento de ciclo escolar en tiempo, sino que existen diferencias significativas en algunas de las variables consideradas, y en particular pueden estar asociadas a los niveles de ingreso.

Como se observa en la tabla 9, donde se presentan las estimaciones de los efectos marginales del modelo general a nivel de cada estrato socioeconómico, algunas variables pierden significación, pero ninguna de las significativas cambia el signo esperado. En particular, se observa que la disponibilidad de computadora en el hogar tiene el mayor impacto marginal significativo y positivo en los alumnos que concurrían a escuelas del contexto desfavorable, duplicando el impacto marginal estimado para los restantes estratos. En especial baja la significación en el contexto medio (aunque aún significativa al 9,1%).

El que los alumnos tuvieran más de 20 inasistencias promedio en los cinco años previos tiene un impacto negativo y significativo en los tres estratos, con valores bastante

similares. Asimismo, que vivieran con los padres biológicos también tiene un impacto marginal positivo y significativo en el cumplimiento del ciclo escolar en tiempo pero en los dos estratos más bajos. Otro resultado a destacar es que el que la madre del alumno haya culminado la escuela primaria es significativa en el contexto desfavorable y en el medio. En particular la no significación en el contexto favorable probablemente se vincule a que es donde se identifica la menor proporción de madres con educación primaria incompleta (23%), seguido por el medio (33%), mientras en el contexto favorable es el 63%. Por su parte, era esperable que sea significativo y negativo el impacto de la existencia de otro niño menor en el hogar en los alumnos del contexto desfavorable, puesto que es en esos hogares donde se identifica mayor población infantil, así como problemas de hacinamiento. Probablemente esto este indicando, conjuntamente con el bajo nivel educativo de los hogares de este contexto, la baja capacidad de estos hogares de complementar y apoyar el proceso escolar del alumno.

**Tabla 9. Estimación Probit de los efectos marginales en la probabilidad de que los alumnos cursaron 6° año en 2004 por estrato socioeconómico de la escuela**

<i>Cursó 6° año en 2004</i>	<i>Contexto socioeconómico de la escuela</i>								
	<i>Desfavorable</i>			<i>Medio</i>			<i>Favorable</i>		
	<i>Efecto Marginal</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal.</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>
Más de 20 Inasistencias	-0,24528	-4,24	0	-0.26539	-2.98	0.003	-0.24226	-3.2	0.001
<b><i>Computadora en el Hogar</i></b>	<b>0,32501</b>	<b>4,16</b>	<b>0</b>	<b>0.15123</b>	<b>1.69</b>	<b>0.091</b>	<b>0.15810</b>	<b>2.7</b>	<b>0.007</b>
Otro niño entre 4 y 6 años	-0,17790	-2,58	0,01	-0.12686	-1.42	0.155	0.07754	1.03	0.301
Ed. de Madre más de 6 años	0,10936	1,89	0,059	0.25869	3.02	0.003	-0.01282	-0.19	0.846
Preescolar antes de 5 años	0,09429	1,56	0,118	0.12001	0.99	0.323	0.04553	0.55	0.58
Vive con Padres Biológicos	0,15327	2,51	0,012	0.16353	1.94	0.052	-0.13785	-1.43	0.16
Ingreso per Cápita	0,00005	0,89	0,373	0.00004	1.24	0.213	0.00007	2.69	0.007
<b><i>n</i></b>	350			177			236		
<b><i>R<sup>2</sup></i></b>	0,1598			0.2277			0,1803		
<b><i>Loglikelihood</i></b>	-199,79			-88.04			-106,00		
<b><i>Wald <math>\chi^2</math> (7)</i></b>	75.97			51.91			46.63		
<b><i>Predicción Correcta</i></b>	97,4%			94,5%			94,2%		

Los resultados anteriores permiten concluir que la disponibilidad de computadora en el hogar del alumno tiene un impacto marginal positivo (24%) y significativo en la probabilidad de que los alumnos culminen en tiempo su ciclo escolar. Asimismo, la disponibilidad de Internet en el hogar del alumno no resulta significativa, lo que podría deberse a su vinculación con la variable “*Computadora en el Hogar*”. Al considerar la modelización a nivel de estrato socioeconómico se constata que es en los alumnos de escuelas de contexto desfavorable donde la disponibilidad de computadora en el hogar tiene el mayor impacto marginal y alta significación. En los dos restantes contextos se

obtiene un resultado similar, aunque se reduce el impacto de la existencia de computadora en el hogar a menos de la mitad, y baja su nivel de significación en el caso del contexto medio, aunque todavía a niveles tradicionalmente aceptados.

Esta variable conjuntamente con las condiciones del hogar, las características del alumno y su experiencia escolar previa muestran un gran impacto en el cumplimiento del ciclo escolar en tiempo. A partir de ello resulta interesante evaluar los resultados escolares en sexto año en 2004, considerando el conjunto de los alumnos, en base a las variables consideradas en el análisis anterior sobre el cumplimiento del ciclo en tiempo. Se debe considerar que la variable notas del alumno en sexto año en 2004 es una censurada por la izquierda, en tanto solo es relevante para los que cursaron dicho año en tiempo, aunque es extremadamente importante considerar la información del conjunto de los alumnos aunque no hayan llegado a cursar sexto en tiempo. Para ello resulta adecuado realizar una estimación tobit del modelo, la que se presenta en la tabla 10. A continuación, en la tabla 11, se presentan las estimaciones de MCO del modelo inicial para las notas sólo de aquellos alumnos que cursaron sexto año en 2004.

**Tabla 10. Estimación tobit de las notas obtenidas por alumnos que cursaron 6° año en 2004**

<i>Notas en 6° año en 2004</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>z</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Efecto Marginal</i>
Más de 20 Inasistencias	-3.9551	-7	0	-1.8327
<b>Computadora en el Hogar</b>	<b>3.4929</b>	<b>6.32</b>	<b>0</b>	<b>1.8265</b>
Otro niño entre 4 y 6 años	-1.2354	-2.19	0.029	-0.6293
Ed. de Madre más de 6 años	1.8369	3.4	0.001	0.8960
Preescolar antes de 5 años	1.2223	2.01	0.045	0.5922
Vive con Padres Biológicos	1.0035	1.9	0.058	0.4857
Ingreso per Cápita del Hogar	0.0005	2.41	0.016	0.0003
Contexto Desfavorable	-1.3235	-2.01	0.045	-0.6497
Contexto Medio	-0.3663	-0.58	0.56	-0.1790
Constante	1.5867	1.58	0.115	-----
/sigma	5.9527			
<i>n</i>		763		
<i>R</i> <sup>2</sup>		0.0828		
<i>Loglikelihood</i>		-1649.81		
<i>Wald <math>\chi^2</math> (7)</i>		280.95		

La estimación tobit señala que el modelo inicial se comporta relativamente bien a la hora de evaluar las probabilidades de las notas de sexto año del conjunto de los alumnos de la cohorte. En general los parámetros mantienen el signo y son altamente significativos. Por su parte, la disponibilidad de computadora en el hogar, conjuntamente con que el alumno supere las 20 inasistencias promedio en los cinco años anteriores, se evidencian como las variables de mayor impacto marginal y

altamente significativas, aunque con signo contrario, ambas con un alto nivel de significación.

En el caso de la estimación de MCO, en la tabla 11, se refiere sólo a los alumnos que cursaron sexto año en 2004, por lo cual se reduce el análisis a aquellos que evidenciaron una buena performance relativa en tanto habrían completado el ciclo escolar en tiempo si aprueban ese año, lo que resulta bastante probable puesto que la proporción de repetidores en sexto año fue muy baja (0,7%). Nuevamente el mayor efecto marginal en las notas obtenidas por los alumnos de la cohorte en sexto año en 2004 proviene de la existencia de computadora en el hogar, seguido por si supera las 20 inasistencias en el pasado escolar. En este caso se mantiene también el signo de los parámetros, pero pierden significación el resto de las variables, excepto que la madre sea mayor a 6 años. Este parece un resultado esperable, puesto que la muestra se reduce a los alumnos que habían tenido una buena performance, quedando fuera de la muestra aquellos que no llegaron a cursar en tiempo sexto año, y se caracterizan por ser bastante homogéneos en estas variables. Respecto la variable de inicio de preescolar antes de los 5 años es de señalar que mientras el 80% de los alumnos que cursaban sexto año en 2004 había comenzado el preescolar antes de los cinco años, era tan sólo el 50% en los restantes alumnos. Es decir, es mucho más homogénea esta población respecto a esta variable.

**Tabla 11. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios de las notas obtenidas por alumnos que cursaron 6º año en 2004**

<i>Notas en 6º año en 2004</i>	<i>Coficiente</i>	<i>T</i>	<i>P&gt; t </i>
Más de 20 Inasistencias	-1.075	-4.79	0
<b><i>Computadora en el Hogar</i></b>	<b><i>1.172</i></b>	<b><i>5.65</i></b>	<b><i>0</i></b>
Otro niño entre 4 y 6 años	0.073	0.32	0.748
Ed. de Madre más de 6 años	0.478	2.1	0.036
Preescolar antes de 5 años	-0.259	-1.01	0.313
Vive con Padres Biológicos	0.299	1.39	0.166
Ingreso per Cápita del Hogar	0.000	1.37	0.172
Contexto Desfavorable	0.065	0.26	0.792
Contexto Medio	0.242	1.08	0.279
Constante	7.814	19.6	0
<b><i>n</i></b>		442	
<b><i>R<sup>2</sup></i></b>		0.1875	
<b><i>Root MSE</i></b>		1.917	
<b><i>F(9, 432)</i></b>		13.66	

El análisis de las notas escolares de los alumnos de sexto año en 2004 permite concluir que la disponibilidad de computadora en el hogar tiene un importante impacto positivo y significativo en ellas. Asimismo, tienen un impacto positivo significativo que tenga una historia de bajas inasistencias y el nivel educativo de la madre.

## ***V. Conclusiones***

El análisis de la cohorte de alumnos que cursaban primer año en escuelas públicas de Montevideo en 1999 evidencia importantes diferencias en los resultados escolares, las que se ligan tanto a las características del hogar, como a las de la escuela y como a las propias del niño. Un aspecto particularmente relevante de la cohorte es que tan sólo un poco más de la mitad de ellos concluye el ciclo escolar en los seis años en que esta programado, lo que se debe al alto nivel de repetición a los largo del ciclo escolar. Esta situación es aún más grave al considerar los alumnos que concurrían a escuelas de contexto desfavorable donde los que cumplieron en tiempo el ciclo escolar eran tan sólo el 42%. El nivel de repetición resulta muy preocupante, lo que se evidencia al considerar que el 25% de la cohorte repitió más de una vez entre 1999 y 2004, y, en particular, que era el 33% de los alumnos de las escuelas del contexto desfavorable que lo habían hecho más de una vez. Por lo anterior no resulta trivial el evaluar los determinantes del desempeño escolar y, en particular, que los alumnos culminen en tiempo el ciclo escolar.

Por su parte, el gobierno nacional se ha embarcado en un ambicioso programa para equipar a todos los alumnos de escuelas públicas con una laptop (one laptop per child) de forma gratuita, el denominado Plan CEIBAL. Las escasas evaluaciones que se han realizado en distintos países del impacto en los resultados escolares de la existencia de computadora en el hogar del alumno no muestran resultados concluyentes, es mas las conclusiones parecen contradictorias. La existencia de información sobre la disponibilidad de computadora en el hogar y de la existencia de conexión a Internet de una muestra representativa de una cohorte de alumnos de escuelas públicas de Montevideo, que se extiende de 1999 a 2005, permite evaluar los determinantes de que los alumnos terminen en tiempo el ciclo escolar de seis años y, en particular, si la disponibilidad de computadora e Internet en el hogar tienen algún impacto en los resultados escolares.

Al evaluar de que depende la probabilidad de que se disponga de computadora y de conexión a Internet en el hogar se constata que en ambos casos dependen positivamente del ingreso del hogar, así como del nivel educativo y cultural del hogar, y de que el alumno viva con sus padres biológicos. Por el contrario, el nivel de hacinamiento del hogar tiene un efecto marginal negativo, tanto en la existencia de computadora como de Internet en el hogar.

Una estimación probit de la probabilidad de que los alumnos hayan cursado en tiempo el sexto año curricular evidencia que la disponibilidad de computadora en el hogar tiene un importante efecto marginal positivo, en tanto la existencia de conexión a Internet en el hogar no resulta significativa. Debe señalarse que estas variables tienen una alta asociación, puesto que la conexión a Internet exige la disponibilidad de computadora en el hogar, pero no la incluye. Asimismo, se observa que otras variables que caracterizan al niño y el hogar resultan significativas y positivas para la probabilidad de culminar el ciclo escolar en tiempo, como lo es el que la madre del alumno hubiese superado el nivel de educación primaria y que el alumno viviera con los padres biológicos. Estos resultados estarían indicando que el rol de la familia es importante en la consecución de buenos resultados del escolar. Por su parte, la incidencia negativa de la presencia de otros niños menores (entre 4 y 6 años en 1999) en el hogar probablemente este informando que ello es una limitante de la capacidad de brindar atención al educando de primaria, la que debe compartirla con otros niños del hogar. Asimismo, la historia del alumno muestra tener una influencia significativa en la probabilidad de realizar el ciclo escolar en tiempo. Efectivamente, el que el alumno haya comenzado el preescolar antes de los 5 años tiene un efecto marginal positivo, mientras el que registre un promedio de inasistencias mayor a 20 inasistencias a lo largo de su historia escolar tiene un importante efecto marginal negativo y significativo. Por su parte, el que el alumno concurra a una escuela de contexto desfavorable tiene una incidencia negativa en su performance, aunque menor a gran parte de las que caracterizan al hogar, lo que sugiere que la performance escolar depende crucialmente del hogar y su entorno, y de la historia del alumno.

Al considerar la modelización a nivel de estrato socioeconómico se constata que el efecto marginal de la disponibilidad de computadora en el hogar en los alumnos de escuelas de contexto desfavorable duplica el de los restantes estratos.

La estimación tobit de las notas obtenidas por los alumnos que cursaban sexto año en tiempo, es decir en 2004, muestran que el modelo inicial se comporta relativamente bien a la hora de evaluar las probabilidades de los alumnos de la cohorte. En general, los parámetros mantienen el signo, cuando son significativos, así como se evidencia que la disponibilidad de computadora en el hogar es una de las variables de mayor impacto positivo en las notas de los alumnos de sexto año y con un alto nivel de significación.

## Apéndice A

**Tabla A1. Computadora e Internet en el hogar de acuerdo a la educación promedio del Jefe del Hogar y el Cónyuge en el contexto Desfavorable**

Educación Promedio Del Jefe del Hogar y Cónyuge	Computadora en el hogar			Internet en el hogar		
	SI	NO	Total	SI	NO	Total
Menos de 6 Años	8%	92%	100%	1%	99%	100%
Entre 6 y 9 años	18%	82%	100%	3%	97%	100%
Entre 9 y 12 años	38%	62%	100%	8%	92%	100%
Más de 12 años	50%	50%	100%	17%	83%	100%
Total	16%	84%	100%	3%	97%	100%

**Tabla A2. Repetición acumulada hasta 2004 de los alumnos del contexto Desfavorable por disponibilidad de Computadora e Internet en el hogar**

Veces que repitieron hasta 2004	Computadora en el Hogar		Internet en el Hogar		Total
	SI	NO	SI	NO	
<b>Nunca</b>	<b>74.6%</b>	<b>31.6%</b>	<b>70.0%</b>	<b>37.9%</b>	<b>38.9%</b>
1	15.3%	25.1%	10.0%	23.8%	23.4%
2	6.8%	23.4%	0.0%	21.2%	20.6%
3	1.7%	12.7%	10.0%	10.9%	10.9%
4	0.0%	5.5%	0.0%	4.7%	4.6%
5	1.7%	1.7%	10.0%	1.5%	1.7%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla A3. Situación en 2004 de los alumnos de la cohorte de acuerdo a si utilizaba la computadora y/o Internet como apoyo en sus tareas escolares**

Contexto Socioeconómico	Situación en 2004	Usaba Computadora		Usaba Internet		Total
		SI	NO	SI	NO	
<b>Desfavorable</b>	<b>No Cursó 6° en 2004</b>	101	4031	20	4112	4132
		29,4%	59,8%	33,3%	58,5%	58,3%
	<b>Cursó 6° en 2004</b>	243	2714	41	2917	2958
		70,6%	40,2%	66,7%	41,5%	41,7%
	<b>Total</b>	344	6745	61	7029	7090
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<b>Medio</b>	<b>No Cursó 6° en 2004</b>	109	1216	22	1303	1325
		13,5%	40,0%	3,8%	39,7%	34,4%
	<b>Cursó 6° en 2004</b>	696	1825	544	1977	2521
		86,5%	60,0%	96,2%	60,3%	65,6%
	<b>Total</b>	805	3041	566	3280	3846
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<b>Favorable</b>	<b>No Cursó 6° en 2004</b>	56	726	70	712	782
		8,5%	27,5%	15,2%	25,1%	23,7%
	<b>Cursó 6° en 2004</b>	601	1913	391	2122	2513
		91,5%	72,5%	84,8%	74,9%	76,3%
	<b>Total</b>	657	2639	461	2834	3295
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<b>Total</b>	<b>No Cursó 6° en 2004</b>	266	5973	112	6127	6239
		14,7%	48,1%	10,3%	46,6%	43,8%
	<b>Cursó 6° en 2004</b>	1540	6452	976	7016	7992
		85,3%	51,9%	89,7%	53,4%	56,2%
	<b>Total</b>	1806	12425	1087	13143	14231
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

## ***Bibliografía***

- Anep (1999) "Evaluación nacional de aprendizajes en lengua y matemática, 6° año enseñanza primaria, 1999. Primer informe". UMRE Proyecto Mecaep, Anep-BIRF.
- Angrist, J. & Lavy, V. (2002) "New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning." *The Economic Journal*, 112:735-65.
- Attewell, P & Battle, J. (1999) "Home computers and School Performance." *The Information Society*, 15:1-10. University of New York.
- Attewell, P.; Suazo-García, B. & Battle, J (2003) "Computers and Young Children: Social Benefit or Social Problem?" *Social Forces*, September 2003, 82(1):277-296. The University of North Carolina Press.
- Beltran, D.; Das, K. & Fairlie, R. (2006) "Do Home Computers Improve Educational Outcomes? Evidence from Matched Current Population Surveys and the National Longitudinal Survey of Youth 1997." IZA Discussion Paper No. 1912
- Fairlie, R. (2005) "The Effects of Home Computers on School Enrolment." *Economics of Education Review*, 24: 533-547.
- Fuchs, T. & Woessmann, L. (2004) "Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School". CESIFO, Working Paper N° 1321
- Malamud, O. & Pop-Eleches, C. (2008) "The effect of Computer Use on Child Outcomes". NBER, USA.
- Moreira, M.; Patrón, R. & Tansini, R. (2007) *LA ESCUELA PÚBLICA: Puede y debe rendir más ... Resultados escolares de la cohorte de alumnos que cursaban 1° año en las escuelas públicas de Montevideo: 1999-2005*. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Montevideo.
- Prichett, L. & Deon, F. (1997) "What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures". World Bank. Discussion Paper, Washington.
- Subrahmanyam; K, Kraut; R. Greenfield, P. and E. Gross (2000) "The Impact of Home Computer Use on Children's Activities and Development." *The Future of Children*. Vol. 10 • No. 2

**Organiza:**  
**Comisión de Investigación Científica**



**Apoya:**

