



---

## **TIC y Resultados de Chile en PISA 2000**

### **Análisis de relaciones entre TIC y resultados de Chile en PISA 2000**

---

**2 8   d e   D i c i e m b r e ,   2 0 0 4**

El presente informe fue elaborado por Luis Maldonado y José Ossandon a petición del Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile y su ejecución fue supervisada por el Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera. Todos los derechos son del Ministerio de Educación de Chile.

## ÍNDICE GENERAL

I. Aspectos Metodológicos .....	10
1.1. Bases de Datos .....	10
1.2. Variables incluidas en el análisis .....	11
1.3. Tipos de Análisis de la Información .....	14
II. Análisis Descriptivo usos, frecuencias y actitudes hacia tecnologías de la información y comunicación .....	17
2.1. Acceso y Uso de Tecnologías .....	17
2.2. Indicadores TICs .....	21
2.3. Síntesis Capítulo .....	25
III. Autoconcepto, tipos de aprendizaje y TICs .....	28
3.1. Conglomerados de aprendizaje e indicadores TIC .....	29
3.2. Conglomerados de estudiantes, puntajes y variables de control.....	30
3.3. Conglomerados de aprendizaje y disponibilidad de computador .....	32
3.4. Síntesis Capítulo .....	33
IV. Acceso, uso y actitud hacia tecnologías de la información y Puntajes PISA+ .....	34
4.1. Variables de acceso, uso e índices TIC y puntajes en PISA+ .....	34
4.2. Variables de acceso, uso e índices TICs y puntajes en PISA+ .....	39
4.3. Síntesis del capítulo. ....	48
V. Computador en el Hogar y puntajes PISA.....	49
5.1. Disponibilidad de PC, puntaje y Capital Cultural.....	49
5.2. Interacción entre Variables e Índices TICs y Posesión de Computadores en el Hogar .....	57
VI. Síntesis Resultados.....	67
VII. Preguntas Pendientes .....	70
7.1. Relación TIC y conglomerados de autoconcepto y estrategias de aprendizaje..	70
7.2. ¿Por qué los estudiantes con uso moderado de computador obtienen mayores puntajes que aquellos que los utilizan diariamente? .....	71
7.3. Diferencias entre estudiantes con computador en el hogar y sin computador en el hogar.....	72
ANEXOS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Bases de datos utilizadas en la investigación.....	10
Tabla 2 Variables TIC .....	11
Tabla 3 Dimensiones medidas por índices TICs .....	12
Tabla 4 Variables sobre actitudes al Aprendizaje.....	12
Tabla 5 Variables de contexto.....	14
Tabla 6 Tipos de Análisis de la Investigación.....	15
Tabla 7 Frecuencia de disponibilidad de computadores según acceso a PC en el hogar y según género.....	18
Tabla 8 Frecuencia de uso de Computadores según acceso a PC en el hogar y según género .....	18
Tabla 9 Frecuencia de uso de Internet según acceso a PC en el hogar y según sexo.....	19
Tabla 10 Correlación Pearson índices TICs e ISEI .....	25
Tabla 11 Variables ocupadas en los análisis de conglomerados .....	28
Tabla 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre posesión de computador en el hogar e índice socio-económico ISEI.....	40
Tabla 13 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de computador y estatus socioeconómico.....	42
Tabla 14 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre confort y habilidad con computadores (COMAB), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar .....	44
Tabla 15 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre interés en computadores (COMATT), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar .....	45
Tabla 16 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre uso de los computadores (COMUSE) y estatus socioeconómico.....	47
Tabla 17 Variables Incluidas en Análisis.....	50
Tabla 18 Distribución y Medias en Lenguaje y Matemática según variables de Capital Cultural .....	52
Tabla 19 Cruce con PC en el hogar / sin PC con variables de recursos culturales .....	53
Tabla 20 Coeficientes no estandarizados regresión MICO lenguaje .....	54
Tabla 21 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. Frecuencia de uso de Computador .....	58
Tabla 22 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. Frecuencia de uso de Internet.....	62
Tabla 23 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. COMAB.....	64

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de penetración del computador e Internet en el hogar .....	17
Gráfico 2 Promedio y rango de una desviación estándar ISEI según acceso a PC e Internet en el hogar.....	20
Gráfico 3 Promedio ISEI según frecuencia de uso de Computador e Internet.....	20
Gráfico 4 Índice de confort y habilidad con computadores (COMAB).....	21
Gráfico 5 Índice de uso de Computadores (COMUSE) .....	21
Gráfico 6 Índice de interés en computadores (COMATT).....	22
Gráfico 7 Puntaje estándar índices TICs según acceso a PC en el hogar.....	23
Gráfico 8 Puntaje Estándar Índices TIC según frecuencia uso PC.....	24
Gráfico 9 Puntaje estándar índices TICs según sexo.....	25
Gráfico 10 Perfiles de los cuatro conglomerados identificados a partir de las variables de aprendizaje y los indicadores TIC. Variables estandarizadas. Medias .....	29
Gráfico 11 Puntajes promedios en pruebas PISA según conglomerado de aprendizaje ..	30
Gráfico 12 Promedio y rango de una desviación estándar ISEI según conglomerado de aprendizaje .....	31
Gráfico 13 Porcentaje estudiantes en cada conglomerado de aprendizaje según género	31
Gráfico 14 Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado según posesión de.....	32
computador en el hogar .....	32
Gráfico 15 Frecuencia de uso de computador según conglomerado de aprendizaje. Porcentajes.....	33
Gráfico 16 Puntajes PISA+ según acceso a PC en el hogar .....	34
Gráfico 17 Puntaje PISA+ según acceso a Internet en el hogar.....	35
Gráfico 18 Puntaje promedio según frecuencia disponibilidad de computador en el hogar .....	35
Gráfico 19 Puntaje promedio según frecuencia de uso de computador .....	36
Gráfico 20 Puntaje promedio según frecuencia de uso de Internet .....	36
Gráfico 21 Varianza explicada índices TICs sobre puntajes PISA (expresado en porcentajes).....	37
Gráfico 22 Varianza explicada de puntajes PISA según ISEI (expresado en porcentajes)	38
Gráfico 23 Cambio del coeficiente de uso PC 1-4 al mes al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar. ....	43
Gráfico 24 Cambio del coeficiente de COMAB al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar .....	45
Gráfico 25 Cambio del coeficiente de COMUSE al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar .....	48
Gráfico 26 Variación Modelos de Regresión. ....	56
Efecto coeficiente no estandarizado de contar con PC en el hogar y de R de cada modelo .....	56
Gráfico 27 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Frecuencia de uso de Computador.....	60
Gráfico 28 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Frecuencia de uso de Internet.....	63
Gráfico 29 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Índice de Confort y Habilidad con los Computadores (COMAB).....	65

## INDICE DE TABLAS ANEXO

Tabla B.1 Porcentaje penetración computador e Internet en el hogar.....	74
Tabla B. 2 Promedio índice de estatus socioeconómico (ISEI) según variables TIC.....	74
Tabla B.3 Promedio en índices TIC según acceso y frecuencia de uso de TIC.....	75
Tabla C 1 Puntajes promedios de las escalas de aprendizaje para los cuatro conglomerados de estudiantes .....	76
Tabla C 2 Porcentaje y puntajes promedios de los estudiantes según conglomerado de aprendizaje .....	77
Tabla C 3 Puntaje Promedio ISEI y porcentaje de estudiantes según sexo en cada conglomerado de aprendizaje.....	77
Tabla C 4 Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado de aprendizaje según posesión de computador.....	77
Tabla C 5 Disponibilidad de computador según conglomerado de aprendizaje. Porcentajes .....	78
Tabla D 1 Puntaje Promedio en PISA según variables de acceso y frecuencia de uso de TIC.....	79
Tabla D 2 Resultados regresión Confort y habilidad con computadores (COMAB) y puntajes PISA.....	81
Tabla D 3 Resultado regresión Uso y experiencia con computadores (COMUSE) y puntajes PISA.....	81
Tabla D 4 Resultado regresión Actitud hacia los computadores (COMATT) y resultados PISA .....	82
Tabla D 5 Resultados regresión estatus socioeconómico (ISEI) y resultados PISA.....	82
Tabla D Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas según acceso a Internet y estatus socioeconómico .....	83
Tabla D 7 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de computador, estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar .....	84
Tabla D 8 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de Internet y estatus socioeconómico .....	85
Tabla D 9 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de Internet, estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar.....	86
Tabla D 10 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre confort y habilidad con los computadores (COMAB) y estatus socioeconómico.....	87
Tabla D 11 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre interés en los computadores (COMATT) y estatus socioeconómico.....	87
Tabla D 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre uso de computadores (COMUSE), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar .....	88
Tabla E 1 Variables recodificadas.....	89
Tabla E 2 Coeficientes no estandarizados regresión MICO matemáticas .....	90
Tabla E 3 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural .....	91
Tabla E 4 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural .....	92

Tabla E 5 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre frecuencia de uso de Internet, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural .....	93
Tabla E 6 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural .....	94
Tabla E 7 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMAB, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural.....	95
Tabla E 8 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMAB, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural.....	96
Tabla E 9 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMATT, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural.....	97
Tabla E 10 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMATT, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural.....	98
Tabla E 11 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMUSE, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural .....	99
Tabla E 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMUSE, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural.....	100

## **Resumen**

El presente informe entrega evidencia sobre el efecto de variables asociadas con el uso de los computadores en los puntajes de la prueba PISA para Chile. Se trabajó con variables que miden acceso, frecuencia de uso y actitudes hacia los computadores e Internet. También se presenta evidencia sobre la relación entre estas variables y distintas actitudes hacia el aprendizaje. Los resultados muestran la existencia de un bajo acceso a computadores, lo que afecta la frecuencia de uso. A su vez, el acceso y la frecuencia de uso de computadores e Internet tienen un efecto fuerte, significativo e independiente del estatus socioeconómico sobre los puntajes en PISA. La percepción de comodidad con los computadores también parece mejorar el rendimiento, controlando por el estatus socioeconómico. Por otro lado, se ha identificado una relación positiva entre las actitudes hacia el aprendizaje y las actitudes hacia los computadores. Estos resultados hacen concluir que las variables asociadas con el acceso, uso y actitud hacia los computadores e Internet mejoran el rendimiento académico, aunque también muestran la necesidad de identificar distintos tipos de usos del computador y de Internet.

## Introducción

El presente estudio se orienta a la exploración del papel cumplido por el uso de tecnologías de la información (en adelante TIC) en el aprendizaje. Específicamente, el análisis realizado se concentrará en los resultados del estudio PISA 2000, aplicado en su versión 2001 (o PISA +) en Chile. La investigación realizada, a diferencia de los anteriores resultados de PISA publicados en el país, no tiene un carácter de estudio comparado entre los resultados de diferentes países. Se concentrará solamente en el caso chileno.

El estudio acá presentado, se orienta principalmente en torno a dos preguntas de investigación. En primer lugar, se busca estudiar el efecto del acceso, frecuencia de uso y actitud frente a las tecnologías de la información sobre los resultados obtenidos por los estudiantes chilenos en PISA 2000. En segundo lugar, se analizará la existencia de una relación entre el acceso, la frecuencia de uso y actitud frente a las tecnologías de la información con las estrategias de aprendizaje y el autoconcepto de los estudiantes.

La primera pregunta busca establecer si el acceso, uso o actitud frente a las TIC incidiría sobre el puntaje obtenido por los alumnos en PISA. Esta pregunta busca aportar información – del caso de los estudiantes chilenos – sobre la aun abierta discusión en torno al efecto de estas variables. Discusión que se mantiene en una tensión entre el optimismo asociado a nociones como ‘sociedad de la información’, que asignan una alta valoración al uso de tecnologías en el aprendizaje; y aquellos que sostienen que no existiría un efecto positivo, e incluso el uso de TICs podría tener un efecto inverso sobre los resultados en este tipo de test. Esto en cuanto no desarrollaría las herramientas adecuadas para un buen desempeño en estas pruebas, incluso quitando atención en aquellas actividades que si lo hiciesen.

A su vez, para responder la pregunta recién señalada tanto teóricamente como en el diseño metodológico, un estudio como el acá planteado, se enfrenta a un gran obstáculo. Esto es lograr diferenciar el peso del origen social de los estudiantes con el acceso, uso y actitud las tecnologías y por ende sobre los resultados educacionales. Así, uno de los principales objetivos del presente estudio será intentar aislar ambos efectos. Siendo éste uno – sino el – de los principales resultados entregados por la investigación.

La segunda pregunta busca explorar si los estudiantes que tienen más acceso y que utilizan con mayor frecuencia o mantienen una actitud positiva frente a las TICs corresponden a aquellos que manifiestan un mayor autoconcepto en las diferentes áreas del aprendizaje. Con este fin se replicará un esquema realizado por la OECD con los resultados de PISA 2000 que establece cuatro patrones de aprendizaje según una serie de variables de autoconcepto y estrategias de aprendizaje. Análisis cuyos resultados se relacionará con las variables de TIC incluidos en los cuestionarios de PISA.

En términos más concretos, la presente investigación intentará cumplir tres objetivos específicos:



- Describir las distribuciones y frecuencias para las variables de acceso, frecuencia de uso, comodidad y actitud frente a las tecnologías de la información para los estudiantes chilenos medidos en PISA<sup>1</sup>.
- Probar la tipología de aprendizajes establecidas por OECD para el caso chileno y ver si existe alguna relación entre las categorías establecidas por ésta y las variables TICs medidas en PISA.
- Describir y explicar la relación entre el acceso, uso y actitud frente a las TICs y los puntajes en PISA.

El informe se compone por siete capítulos. En el primero se revisan los principales elementos metodológicos necesarios a tener en cuenta para la comprensión de los resultados presentados en los siguientes capítulos. Los capítulos siguientes se orientan al cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos. Así, en el segundo capítulo se realiza un análisis descriptivo de las variables de acceso, uso y actitud frente a las TIC incluidas en PISA. En el tercero, se presentan los resultados de análisis de conglomerados aplicados a distintas escalas de aprendizaje y a los indicadores TIC. El cuarto capítulo busca medir la existencia o no de un efecto de las variables TIC sobre los resultados obtenidos por los estudiantes chilenos en PISA. El quinto es una profundización de la pregunta anterior. Concretamente, este capítulo es una profundización de las diferencias en el efecto de contar con computador en el hogar en los puntajes de PISA. Se busca establecer si controlando por los recursos culturales del hogar existen diferencias significativas y si el efecto de la frecuencia de uso de TIC es diferente entre aquellos jóvenes que cuentan con computador en su hogar y quienes no. En el sexto capítulo se presentan las conclusiones del estudio. Finalmente, el séptimo capítulo recoge las preguntas pendientes tras los análisis presentados y propone brevemente líneas de análisis.

---

<sup>1</sup> PISA mide concretamente a estudiantes de 15 años que asisten a un establecimiento educacional, población que en el caso chileno en el año 2001 correspondían a aproximadamente a 215.000 personas.

## I. Aspectos Metodológicos

En el presente capítulo se explican los principales elementos metodológicos que deben ser considerados para la comprensión de los resultados que se presentarán en los capítulos posteriores. Concretamente, el capítulo se compone por tres secciones. En la primera parte, se explican las bases de datos de PISA utilizadas en los diferentes análisis; en la segunda, se describen las variables ocupadas en la presente investigación; y por último, en la última sección se señalan los tipos de análisis de datos que fueron realizados en esta investigación y los programas estadísticos ocupados en cada caso.

### 1.1. Bases de Datos

Los resultados de PISA 2000 se agrupan en tres grandes áreas<sup>2</sup>: lectura, alfabetización en ciencia y alfabetización en matemáticas. Los resultados de cada una de estas pruebas son agrupados en distintas bases de datos, pues corresponden a muestras distintas, ponderada – para obtener datos poblacionales - de forma diferente también. De esa forma, el análisis de las diferentes dimensiones medidas por PISA implica la utilización de estas tres diferentes bases de datos.

Como se ha mencionado, PISA es un estudio internacional. Sin embargo, el análisis realizado en el presente informe se concentra particularmente en datos del caso chileno. Operativamente, esto implica que la base de datos internacional para cada uno de los ítems fue filtrada, seleccionando sólo a los estudiantes chilenos. En términos algo más generales, lo anterior implica que la población de esta investigación corresponde a los estudiantes chilenos que tenían 15 años el año 2001<sup>3</sup>. La muestra, tal como se ve en la siguiente tabla, es variable para cada uno de los test, siendo considerablemente mayor en la prueba de lectura (que correspondía al principal objetivo de la primera aplicación de PISA). No obstante lo anterior, a partir de los pesos utilizados para ponderar los casos en cada una de las bases de datos, la población representada por cada una de las muestras es relativamente similar, bordeando las 215 mil personas.

**Tabla 1 Bases de datos utilizadas en la investigación**

Base	Denominación Base	Casos	Casos Ponderados
Lectura Global	chile_instud_read	4889	216305
Alfabetización en Ciencia	chile_instud_science	2711	215611
Alfabetización en Matemáticas	chile_instud_math	2721	216740

Casos ponderados por: student population weight (w\_fstwt)

Por último, es importante mencionar que para usos del presente informe se denominó de una forma particular cada base de datos. Es importante considerar esta denominación, pues será la utilizada en las referencias de las tablas de datos presentadas a lo largo del informe.

<sup>2</sup> Para la explicación de cada una de las áreas medidas en este test ver *Competencias para la Vida: Resultados de los estudiantes chilenos en el estudio PISA 2000*. Unidad de Currículo y Evaluación, MINEDUC 2004.

<sup>3</sup> Si bien el estudio se realizó el año 2000, para Chile y otros países se aplicó el año 2001, lo que es denominado como PISA +.

## 1.2. Variables incluidas en el análisis

En el análisis realizado se incluyen cuatro tipos de variables. A saber, variables de uso de TIC, indicadores de tipos de aprendizaje, puntajes en PISA + y variables de contexto. A continuación se describirán brevemente cada una de las variables incluidas en cada una de estas categorías.

### Variables TICs

Tal como muestra la tabla 2, las variables de uso de TIC incluidas en el presente análisis se ubican en tres niveles.

**Tabla 2 Variables TIC**

<b>Nivel de Variable</b>	<b>Variable</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Acceso a TICs	PC en el hogar	pc_home	Divide la población entre quienes tienen y quienes no PC en su hogar
	Internet en el hogar	st21q04	Divide la población entre quienes tienen y quienes no acceso a Internet en su hogar
	Disponibilidad de Computadores	Disppc	Ordena en categorías de frecuencia temporal la disponibilidad de PC declaradas por los alumnos
Frecuencia Uso	Uso de Computadores	Frecpc	Ordena en categorías de frecuencia temporal uso de PC
	Uso de Internet	Frecint	Ordena en categorías de frecuencia temporal uso de Internet
Tipo de Uso	Índice de confort y habilidad con computadores	COMAB	Construido a partir de preguntas sobre comodidad frente a PC
	Índice de uso de computadores	COMUSE	Construido a partir de preguntas sobre tipo de uso (tareas, programación, procesador de texto, etc.) y frecuencia de éstos
	Índice de interés en computadores	COMATT	Construido a partir de preguntas sobre interés en PC

El primer nivel corresponde a variables de acceso a tecnologías de la información en el hogar. Concretamente, si los estudiantes medidos tienen computador en su hogar<sup>4</sup> y si cuentan en su hogar con acceso a Internet. Un segundo nivel corresponde a variables que

<sup>4</sup> La variable pc\_home corresponde a una recodificación de la variable original st21q04 que preguntaba sobre el número de computadores en el hogar de los estudiantes.

miden la frecuencia de uso de TIC: específicamente la frecuencia de uso de PC y de Internet<sup>5</sup>. Por último, el tercer nivel corresponde a índices construidos en PISA y que miden la autopercepción de comodidad frente a los computadores, el tipo de uso de estos instrumentos y la actitud frente a ellos<sup>6</sup>. En su versión original (PISA 2001, correspondiente a países OECD) estos indicadores fueron estandarizados con una media de 0 y una desviación estándar de 1. En la siguiente tabla se indican las dimensiones incluidas en cada uno de los índices.

**Tabla 3 Dimensiones medidas por índices TICs**

Índice	Dimensión Medida		Item Test
COMAB	Comodidad usando Computador:	En general	IT02Q01
		Para escribir un documento	IT02Q02
		Para tomar una prueba	IT02Q03
	Auto evaluación de habilidad en uso de PC comparada con alumnos de igual edad		IT03Q03
COMUSE	Frecuencia de uso de Computador:	Como ayuda para aprender materias escolares	IT05Q03
		Para programar	IT05Q04
		Como procesador de texto	IT06Q02
		Como hoja de cálculo	IT06Q03
		Para dibujar, pintar o graficar	IT06Q04
		Para usar programas educativos	IT06Q05
COMATT	Cuan importante es computador para alumno		IT07Q01
	Si jugar es realmente entretenido		IT08Q01
	Usa computador por interés en él		IT09Q01
	Apreciación de si pierde el tiempo cuando usa computador		IT10Q01

### **Variables Autoconcepto y Tipo de Aprendizaje**

El tercer tipo de variables incluidas en el análisis corresponde a indicadores sobre autoconcepto y tipo de aprendizaje, construidos para PISA a partir de una serie de preguntas respondidas por los alumnos. Al igual que los índices de uso de TICs estos índices fueron estandarizados para los países de la primera aplicación de PISA con una media de 0 y una desviación estándar de 1.

**Tabla 4 Variables sobre actitudes al Aprendizaje**

Variable	Nombre
Estrategias de memorización	memor
Estrategias de elaboración	elab

<sup>5</sup> La variable frecuencia de uso de PC corresponden a una recodificación de las preguntas sobre frecuencia de uso de dicha tecnología según lugar (hogar, establecimiento educacional, biblioteca, otros lugares).

<sup>6</sup> Para más detalles sobre su la construcción de éstos y otros índices utilizados en PISA y PISA+ ver *Manual for the PISA Data Base OECD 2001*.

Estrategias de control	sctrat
Motivación instrumental	insmot
Interés en lectura	intrea
Interés en matemáticas	intmat
Autoeficacia	selfef
Autoconcepto en lectura	scverb
Autoconcepto en matemáticas	matcon
Autoconcepto académico	scacad
Esfuerzo y persistencia	effper
Aprendizaje colaborativo	colprn
Aprendizaje competitivo	comlrn

### ***Resultados Test***

El tercer tipo de variables corresponde a los resultados en la prueba PISA+. Esta prueba mide niveles de alfabetización en lectura, ciencia y matemáticas. Dado que la aplicación de PISA 2000 se centra en lectura, además del puntaje global en esta área, existen otros tres puntajes que corresponden a dimensiones de la comprensión de lectura. Así, finalmente los resultados de PISA+ corresponden a seis diferentes puntajes<sup>7</sup>:

- Lectura Global
- Extraer información
- Interpretar un texto
- Reflexionar y evaluar la forma de un texto
- Ciencia
- Matemáticas

### ***Variables de contexto***

Por último, el cuarto tipo de variables consideradas en los diferentes análisis que se presentan en este informe son variables de contexto o de control. Se incluyeron las siguientes:

---

<sup>7</sup> Para una explicación más precisa de cada uno de los puntajes ver Unidad de Currículo y Evaluación MINEDUC OP. Cit.

**Tabla 5 Variables de contexto** | Error! Marcador no definido.<sup>8</sup>

Variable	Nombre	Descripción
Estatus socioeconómico	ISEI	Corresponde a una escala que clasifica la ocupación del padre según ingreso y educación <sup>9</sup>
Educación Madre	miscred	
Educación Padre	fiscred	
Grado	gradore	Divide alumnos 7º y 8º, 1º o 2º y 3º medio
Sexo	st03q01	
Número Libros en casa	librosca	
Diccionario en casa	st21q05	Con diccionario en el hogar o no
Escritorio disponible	st21q07	Con escritorio disponible en el hogar o no

### 1.3. Tipos de Análisis de la Información

Tal como se mencionó en la introducción, la presente investigación tiene tres objetivos: describir las variables de uso de tecnologías de la información entre los estudiantes chilenos; segundo, analizar si existe relación entre estas variables y las variables de autoconcepto y estrategias de aprendizaje incluidas en PISA; y por último, analizar la existencia de relación entre el uso, frecuencia y actitud hacia las TIC y los resultados en PISA.

Como también se ha mencionado, para el desarrollo de cada una de estas preguntas se ha optado por diferentes estrategias metodológicas. Así, el **análisis descriptivo** se realizará mediante un análisis simple de frecuencias y de medias de las variables TIC. Por su parte, el **análisis bivariado** (entre las variables TICs y los puntajes en PISA y entre las mismas variables de acceso, uso y actitud frente a las tecnologías de la información) se realizará mediante comparación de medias, correlación de Pearson y regresiones simples. El tipo de análisis dependerá del tipo de variables que estén en juego. Así, en los casos que se utilicen como variable independiente una variable categórica se realizó una comparación de medias; por su parte, cuando ambas variables son cuantitativas se realizó una correlación de Pearson; con excepción de aquellos análisis donde se introdujo como variable dependiente los puntajes en PISA, los cuales fueron estudiados mediante regresiones. Por su parte, el **análisis de la relación entre las variables TIC y las estrategias de aprendizaje** de los alumnos se realizó mediante un análisis de conglomerados (o *cluster analysis*). Por último, el **análisis multivariado** de la relación entre las variables de tecnologías de la información y los puntajes en PISA se realizó

<sup>8</sup> Las variables PC\_home; libresca; miscred, fiscred y gradore son recodificaciones de la base original de PISA. En el anexo se explican los cambios realizados.

<sup>9</sup> A cada ocupación se le adjudica un puntaje, el cual va desde 16 a 90. Bajos valores indican un bajo estatus socioeconómico o prestigio social y altos valores indican lo contrario. Índice Socioeconómico de Estatus Ocupacional PISA o de prestigio social (ISEI). En caso de que no exista el padre, se contabiliza la ocupación de la madre (OECD OP.cit).

mediante regresiones lineales múltiples (MICO). Para todos los análisis se trabajó con un nivel de significación de 0,05.

A modo de finalización de esta sección, es importante mencionar dos aspectos importantes para el análisis de los datos de la base de PISA. En primer lugar, los puntajes de este test (en cada una de las dimensiones que mide) son calculados a partir de valores plausibles. Esto se debe a que cada alumno responde una cantidad limitada de preguntas de una amplia gama de preguntas posibles. Así, para hacer las respuestas comparables se calcula en vez de un solo puntaje por alumnos, cinco valores plausibles para cada prueba. El análisis del puntaje exige considerar los cinco puntajes. En otras palabras, cuando se expresa la media de determinado grupo (por ejemplo, hombres) se está dando cuenta de la media entre los cinco valores plausibles para este grupo.

Una segunda particularidad de este tipo de prueba es que no considera sólo un ponderador de datos (un ponderador, es un expansor de los datos que permiten suponer representación poblacional de los resultados de la muestra, mediante la ponderación diferenciada dependiendo de los diferentes casos) sino que considera 80 ponderadores. Este hecho implica que mediante paquetes estadísticos tradicionales como SPSS sea complicado el cálculo de diferencias significativas, ya que para calcular el error estándar sería necesario replicar 80 veces cada cálculo. Por esta razón se recomienda la utilización de programas estadísticos especialmente diseñados para este tipo de análisis.

En definitiva, para el análisis de datos donde no estuvieran involucrados los puntajes en PISA (como por ejemplo, el análisis descriptivo de las variables de tecnologías de la información o el análisis de conglomerador) se utilizó SPSS. En cambio, para aquellos análisis con los puntajes en PISA (relaciones bivariadas y multivariado) se utilizó Wes Var.

**Tabla 6 Tipos de Análisis de la Investigación**

Capítulo	Nivel Análisis	Metodología	Paquete estadístico
2	Descriptivo	Frecuencias	SPSS
		Medias y distribución	SPSS
2 y 4	Relación Bivariada	Comparación de medias	SPSS, Wes Var
		Correlación Pearson	SPSS
		Regresión lineal	Wes Var
3	Clasificación y tipologías	Análisis de Cluster	SPSS, Wes Var
4 y 5	Relación multivariada	Regresión múltiple	Wes Var

### **Control estadístico**

Uno de los principales objetivos de esta investigación es controlar el efecto de las variables relativas a TIC sobre los puntajes PISA por el estatus socioeconómico. Se trabajó con regresiones múltiples para lograr dicho fin. La ventaja de esta técnica de análisis es que nos permite realizar control estadístico en contextos no experimentales. En esta sección se explica en más detalle el concepto de *control estadístico*.

En la ciencia son comunes expresiones del tipo “si  $p$  entonces  $q$ ”. Las técnicas de control son utilizadas para tener confianza de que  $p$  realmente está relacionada con  $q$  y no con  $m$ ,  $s$  o  $t$ . El ejemplo más puro de control es el diseño experimental. Este dice relación con la asignación aleatoria de sujetos a un grupo de tratamiento y a un grupo de control, dejando todo los posibles efectos iguales. Si esto es así, podemos asumir que los grupos son iguales en todas las características. Por lo tanto, cuando los grupos son expuestos a tratamientos distintos, es plausible concluir que las diferencias observadas entre ellos respecto del fenómeno de interés (variable dependiente) se deben al tratamiento (variable independiente).

Una forma de control utilizada en la investigación no experimental es el *control estadístico*, el que significa utilizar métodos estadísticos para identificar varianza en una variable dependiente que es presumiblemente causada por una o más variables independientes. Como ya se dijo, la regresión múltiple nos permite poner en práctica este tipo de control. Una regresión múltiple tiene más de una variable independiente. Para análisis causal, nosotros deseamos mirar en el efecto de una variable mientras controlamos por otras variables. Esto se consigue poniendo otras variables en la línea de regresión. Para graficar, sea el siguiente ejemplo:

$$\text{Ingreso} = \beta_0 + \beta_1 * \text{educación} + \beta_2 * \text{edad}$$

En este ejemplo,  $\beta_1$  puede ser interpretado como el efecto de la escolaridad en el ingreso *controlando por la edad* o “dejando la edad constante”. Similarmente,  $\beta_2$  puede ser interpretado como el efecto de la edad sobre el ingreso mientras controlo por los años de escolaridad. Cada pendiente de una regresión con  $k$  variables independientes puede ser interpretada como pendientes bivariadas correspondientes a dos variables que han sido “limpiadas” de su relación con otras variables incluidas en el modelo. Es decir, el efecto de  $x$  (educación) sobre  $y$  (ingreso), controlando por  $z$  (edad) es el efecto de  $x$  sobre  $y$  que es independiente de  $z$ . En otras palabras, la correlación entre  $x$  y  $y$  que está limpia de cualquier relación con  $z$ . Técnicamente se dice que los coeficientes de las variables independientes en la regresión múltiple son coeficientes *parciales*, mientras que los coeficientes en la regresión simple nos dan la relación *marginal* entre la variable dependiente y la variable independiente. Esto es, cada pendiente en una regresión múltiple representa el efecto sobre la variable dependiente de una unidad de incremento en la correspondiente variable independiente, dejando constante el valor de las otras variables independientes. Por su parte, la pendiente de la regresión simple ignora las otras variables independientes.



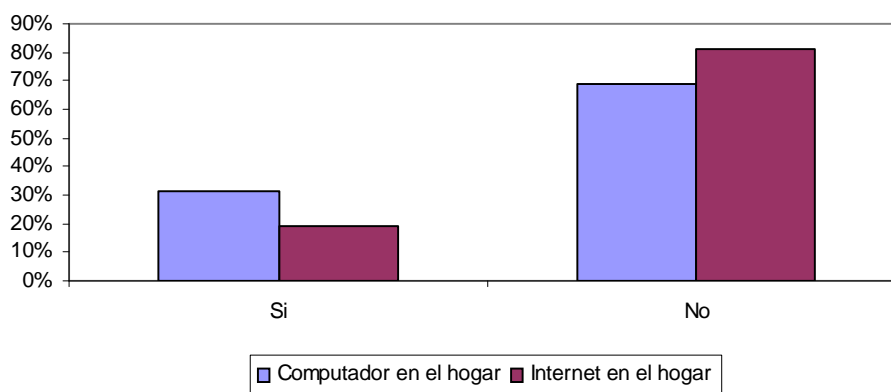
## II. Análisis Descriptivo usos, frecuencias y actitudes hacia tecnologías de la información y comunicación

El objetivo principal del presente capítulo es describir las variables de uso de tecnologías y estudiar la relación bivariada entre éstas y los puntajes en PISA +. El capítulo se divide en tres secciones: primero, se revisan las variables de acceso y frecuencia de uso de TICs; segundo, se estudian los índices de uso de tecnologías; y por último, en la tercera sección, se revisa la relación entre las variables revisadas y los puntajes en PISA+.

### 2.1. Acceso y Uso de Tecnologías

Sin duda lo primero que hay que saber dada las preguntas del presente estudio es el porcentaje de estudiantes que cuentan con computadores en el hogar y si acceden a Internet. Tal como puede apreciarse en el gráfico 1, algo menos de un tercio de los estudiantes de 15 años del país cuentan con computador en la casa y casi un quinto accede a Internet (ver tabla B.1 del anexo). Datos, considerablemente más bajo a los de otros países incluidos en la misma medición, tales como Canadá (con un 88 y un 69%), EEUU (con un 83 y un 69%) o Japón (67 y 38%)<sup>10</sup> (Corbertt & Willms 2002).

**Gráfico 1 Porcentaje de penetración del computador e Internet en el hogar**



La siguiente tabla muestra un resultado complementario al anterior. Pues, se observa la disponibilidad de computadores en general de los estudiantes chilenos. Es decir, los datos corresponden a, sin importar el lugar, la frecuencia con que los estudiantes tienen un computador disponible para ellos. Con respecto a los resultados de esta variable, tal como muestra la columna total, prácticamente la mitad de los jóvenes de 15 años declararon que disponían de un computador diariamente. Repartiéndose el resto en las demás categorías de frecuencia.

<sup>10</sup> B. Corbertt & D. Willms. *Information and Communication Technology: access and use*. Education Quarterly Review, 2002, Vol.8 N°4.

**Tabla 7 Frecuencia de disponibilidad de computadores según acceso a PC en el hogar y según género**

	<b>Sin PC</b>	<b>Con PC</b>	<b>Total</b>	<b>Mujer</b>	<b>Hombre</b>	<b>Total</b>
Diariamente	28,29	89,17	48,89	47,03	50,85	48,83
Algunas veces / semana	24,13	6,29	18,09	17,97	18,27	18,11
1-4 / mes	18,80	2,51	13,29	14,22	12,00	13,18
< 1 / Mes	19,37	1,54	13,34	13,83	12,91	13,40
Nunca	9,41	0,50	6,39	6,95	5,96	6,48
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

Sin embargo, si se desglosan estos porcentajes diferenciando según si cuentan o no con computador en su hogar, las tasas cambian dramáticamente. Esto pues, entre aquellos que cuentan con PC casi un 90% disponen de un computador a diario. Mientras que entre quienes no cuentan con PC en el hogar - y por lo tanto acceden a éstos en otros lugares ya sea sus establecimientos educativos, bibliotecas u otros lugares – menos de un 30% afirma que dispone de esta herramienta diariamente. E incluso casi un 10% de este grupo afirma no tener acceso nunca a computadores. La tabla muestra también que si se divide según el sexo de los estudiantes, no se aprecian diferencias mayores en la disponibilidad de computadores.

En la siguiente tabla se realiza un ejercicio equivalente al anterior, pero con la frecuencia con que efectivamente los alumnos afirman utilizar un computador. Con respecto a estos datos, llama la atención en primer lugar que el porcentaje de estudiantes que afirma utilizar diariamente un computador corresponde sólo a un tercio de la población (total). Con respecto a las diferencias según acceso a PC en el hogar, se observan diferencias igualmente pronunciadas que en el caso anterior. Así un 66% de los estudiantes que cuentan con PC en el hogar afirman utilizarlo diariamente, mientras que sólo un 17% de los estudiantes que no cuentan con un computador en su hogar utilizan esta herramienta con igual frecuencia. Por su parte, llama la atención que sí existen diferencias en la frecuencia con que hombres y mujeres utilizan un computador, pues el porcentaje de hombres que utilizan diariamente un PC es casi 8% más que el de las mujeres

**Tabla 8 Frecuencia de uso de Computadores según acceso a PC en el hogar y según género**

Frecuencia uso PC	<b>Sin PC</b>	<b>Con PC</b>	<b>Total</b>	<b>Mujer</b>	<b>Hombre</b>	<b>Total</b>
Diariamente	17,00	66,82	33,74	30,38	37,86	33,88
Algunas veces / semana	27,29	23,56	26,04	26,89	24,68	25,85
1-4 / mes	20,44	6,03	15,60	16,62	14,37	15,57
< 1 / Mes	23,43	2,76	16,48	16,94	15,97	16,48
Nunca	11,84	0,83	8,14	9,17	7,13	8,22
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

En el caso de la frecuencia de uso de Internet se aprecian resultados relativamente similares a los de la frecuencia de uso de PC. Similares, en cuanto existe una diferencia significativa entre quienes cuentan con PC en el hogar y quienes no; y porque se aprecia que los hombres utilizarían con más frecuencia que las mujeres esta herramienta. Dicha diferencia también es significativa. A su vez, dentro del grupo con computador en el hogar, hay diferencias significativas según acceso a Internet. Los estudiantes que tienen computador y que tienen Internet en el hogar usan con mayor frecuencia a la red. Sin embargo, es importante mencionar que la frecuencia de uso de Internet es considerablemente menor a la de computador. En efecto, la mitad de la proporción de estudiantes que afirman utilizar a diario el PC ingresa a Internet con igual frecuencia, a saber, 29,11% contra 66,82%. Y si uno se concentra en los alumnos que no tienen PC en el hogar, puede apreciarse que un 60% utiliza esta herramienta menos de una vez por mes o nunca.

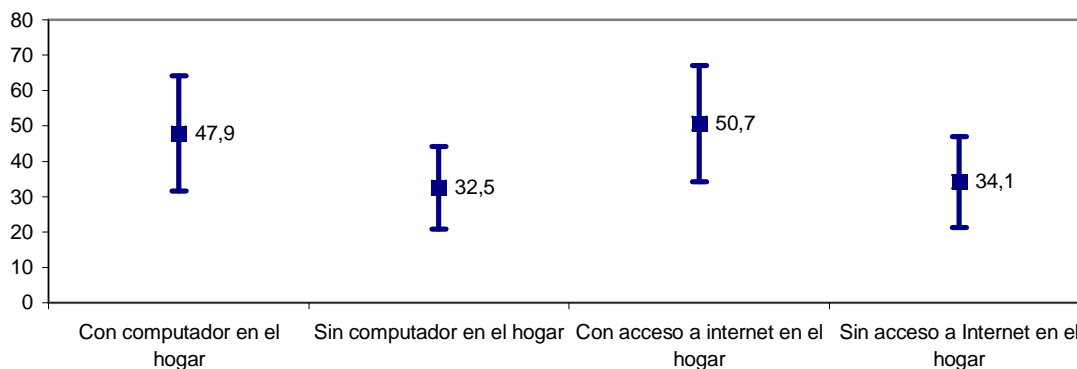
**Tabla 9 Frecuencia de uso de Internet según acceso a PC en el hogar y según sexo**

Frecuencia uso Internet	Sin PC	Con PC		Total	Mujer	Hombre	Total
		Con Internet	Sin Internet				
Diariamente	7,33	47,5%	3,5%	15,93	14,17	17,71	15,89
Algunas veces / semana	17,68	34,8%	22,5%	22,39	20,58	24,67	22,56
1-4 / mes	14,47	13,1%	20,7%	15,18	15,19	15,06	15,13
< 1 / Mes	21,36	3,5%	18,9%	16,86	17,26	16,61	16,94
Nunca	39,16	1,2%	34,3%	29,64	32,80	25,96	29,48
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

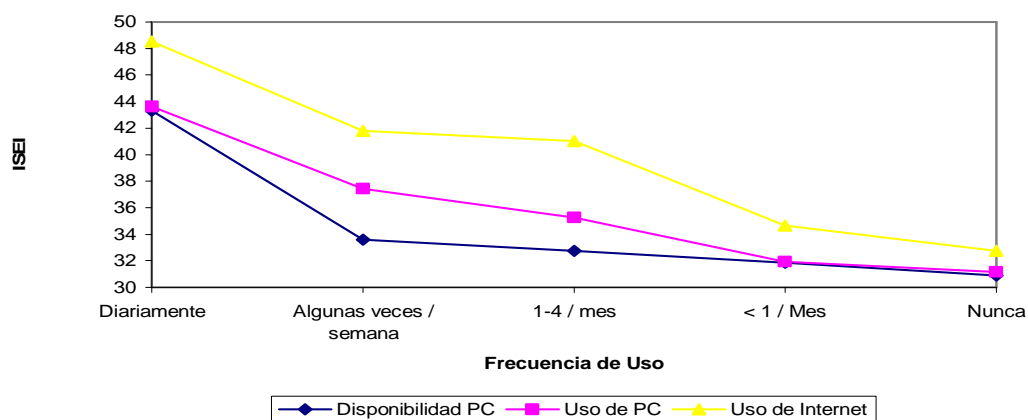
Obviamente el acceso a computador e Internet en el hogar se incluye dentro de un contexto de diferenciación socioeconómica. En efecto, tal como muestra el siguiente gráfico hay amplias diferencias en los promedios en el estatus socioeconómico de los estudiantes que acceden o no a estas tecnologías en el hogar. Diferencias que no sólo se notan en los promedios en este indicador, sino también en su dispersión. Dicho de otra forma, el puntaje en ISEI alcanzado por quienes se ubican a una desviación estándar de la media de quienes no cuentan con computador en el hogar sigue siendo menor que la media de quienes si cuentan con al menos uno.

**Gráfico 2 Promedio y rango de una desviación estándar ISEI según acceso a PC e Internet en el hogar**



Una situación similar a la recién descrita se puede ver con la frecuencia de disponibilidad y uso de ambas tecnologías. Tal como muestra el siguiente gráfico, quienes disponen de un computador diariamente presentan un promedio de estatus socioeconómico considerablemente mayor al de aquellos que lo usan menos frecuentemente. En el caso de la frecuencia de uso de PC e Internet, por su parte, se nota una curva más gradual. Donde pueden diferenciarse tres grupos, aquellos que utilizan ambas herramientas a diario; quienes lo hacen entre 1 vez al mes y varias veces por semana y por último; el caso de quienes casi no las usan. Aunque, debe mencionarse que en general el índice socioeconómico de quienes usan Internet es más alto, lo cual indicaría que estos estudiantes pertenecen a grupos más acomodados.

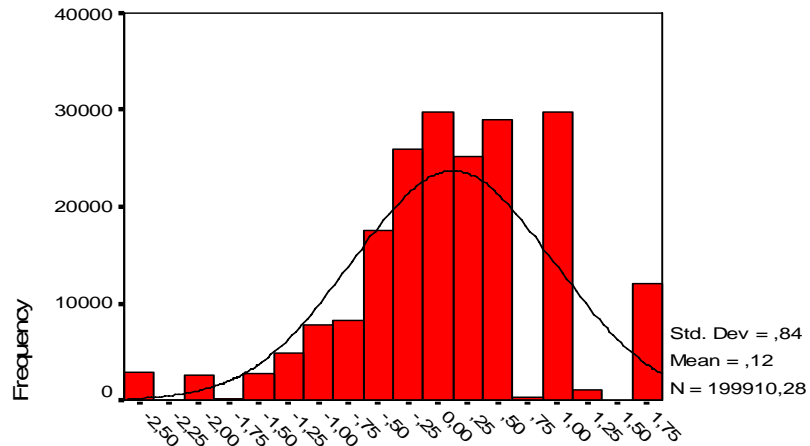
**Gráfico 3 Promedio ISEI según frecuencia de uso de Computador e Internet**



## 2.2. Indicadores TICs

En la presente sección se revisará la distribución y resultados de los índices de uso de tecnologías de la información incluidos en PISA. Primeramente, en los siguientes tres gráficos se observa la distribución para los estudiantes chilenos de cada uno de estos índices.

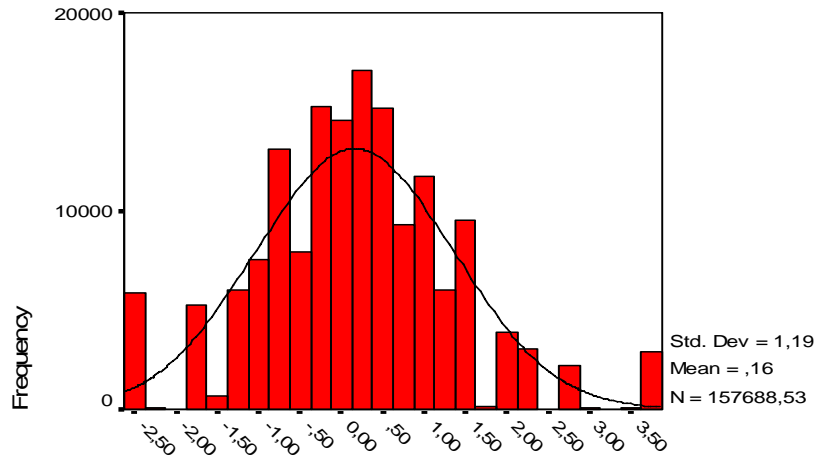
**Gráfico 4 Índice de confort y habilidad con computadores (COMAB)**



Comfort and ability with computers (WLE)

Cases w eighted by W\_FSTUWT

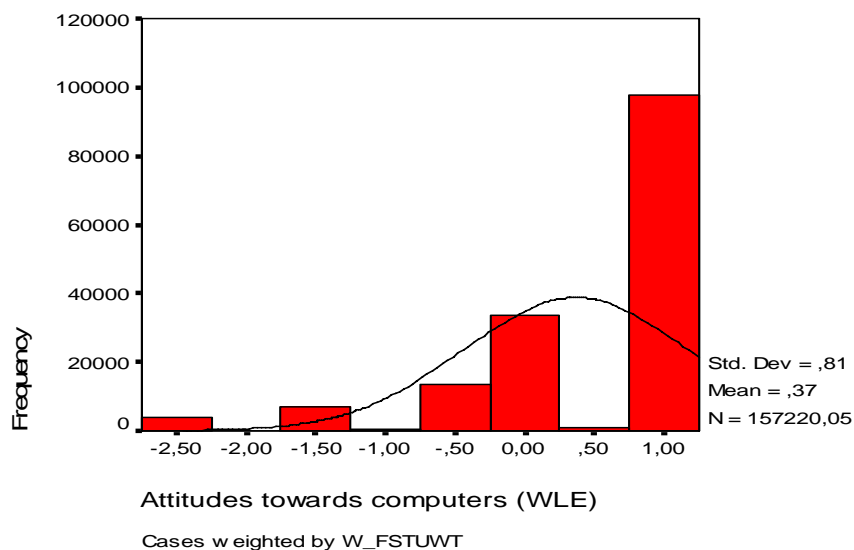
**Gráfico 5 Índice de uso de Computadores (COMUSE)**



Computer usage and experience (WLE)

Cases w eighted by W\_FSTUWT

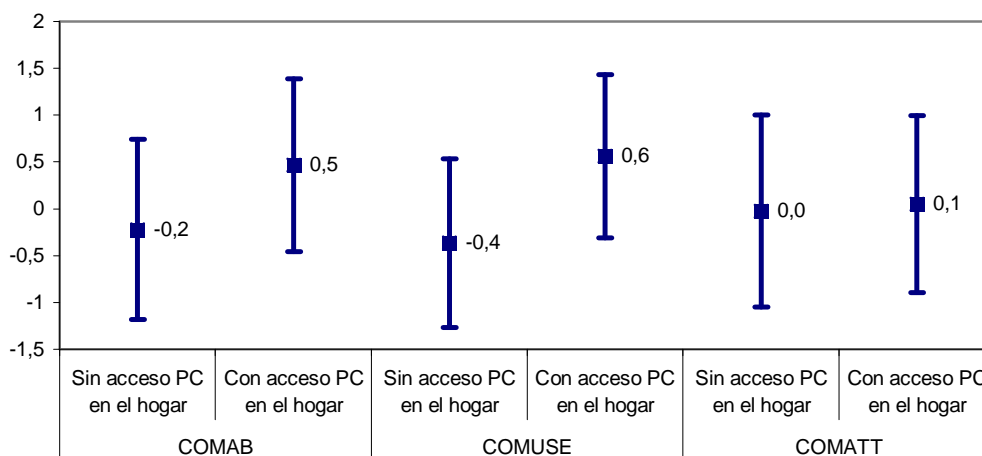
**Gráfico 6 Índice de interés en computadores (COMATT)**



Tal como muestran los gráficos la distribución varía entre los índices. Siendo en COMUSE aproximadamente de campana, en COMAB con un pequeño sesgo hacia la derecha, y en COMATT con una alta concentración en el punto mayor 1. En términos prácticos, estas distribuciones significan que los índices COMUSE y COMAB deberían funcionar bien a la hora de buscar diferencias entre distintos grupos, mientras que la distribución de COMATT tiene un bajo poder discriminador, pues la mayoría de los entrevistados se ubica en el valor de 1, es decir, muestran un alto interés en los computadores.

Por su parte, tal como muestra el siguiente gráfico, hay diferencias significativas en el puntaje de los tres índices según si los estudiantes cuentan o no con acceso a computador en el hogar.

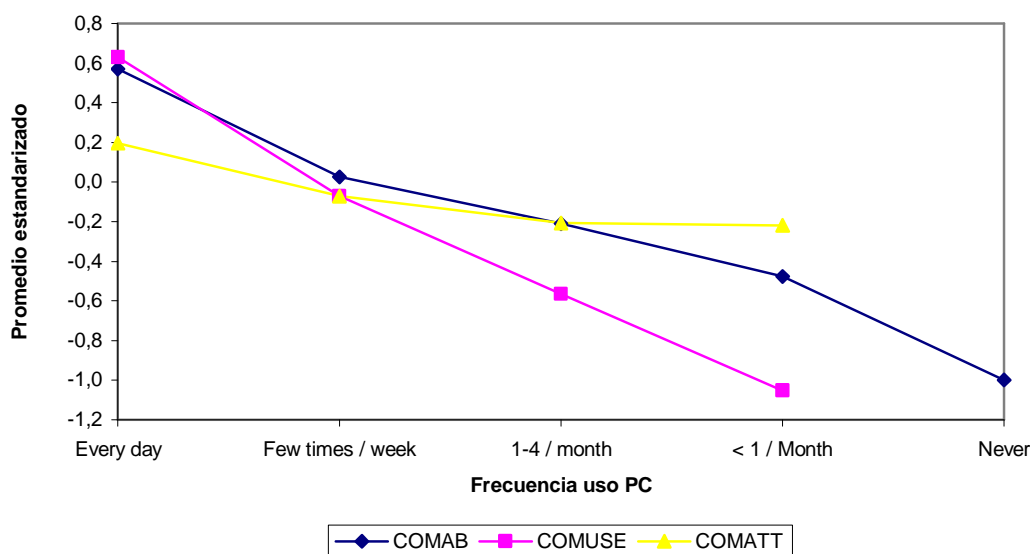
**Gráfico 7 Puntaje estándar índices TICs según acceso a PC en el hogar**



Concretamente las diferencias según acceso a PC en el hogar se observan en los índices *confort y habilidad con computadores* (COMAB) y *uso y experiencia con computadores* (COMUSE). Por su parte, si bien las diferencias según acceso a PC en el hogar son significativas en relación con el *interés hacia los computadores* (COMATT), dicha diferencia es menor que en los casos anteriores. La situación anterior se repite si se realiza el mismo ejercicio con acceso a Internet. Esto refleja lo ya dicho con el bajo poder discriminador de este índice.

En el siguiente gráfico se observa que existe una relación entre la frecuencia de uso de computadores y los puntajes en cada uno de los índices de uso e interés en tecnologías de la información. Aunque, tal como muestran las diferentes curvas, con un distinto patrón para cada uno de ellos.

**Gráfico 8 Puntaje Estándar Índices TIC según frecuencia uso PC**



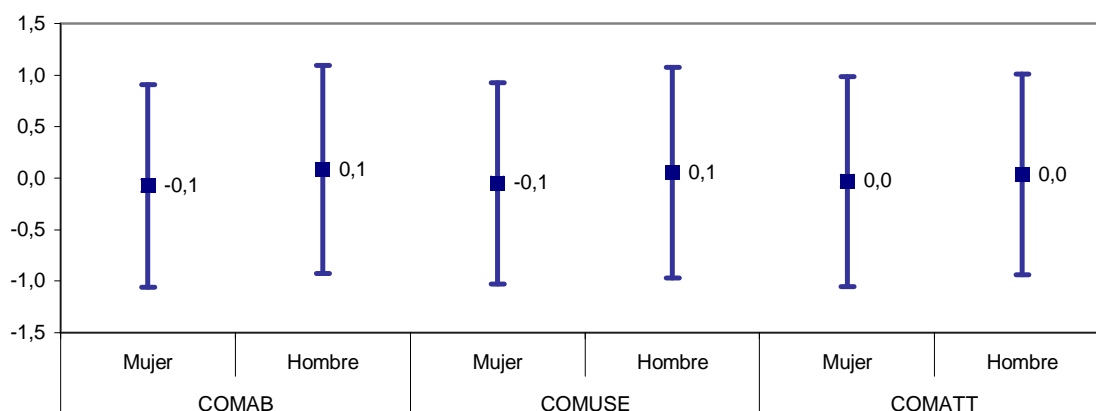
En el caso de *confort y habilidad con computadores* (COMAB) se aprecia una relación relativamente lineal, donde a un uso menos frecuente se observa un menor puntaje. Similar es el caso de COMUSE, sin embargo para este índice la pendiente es considerablemente más fuerte. Por último, en *interés hacia los computadores*, se aprecia un menor cambio según frecuencia de uso de PC, sólo notándose un mayor promedio entre aquellos que lo utilizan diariamente con respecto al resto<sup>11</sup>. Como ya se dijo, esto se debe a que la mayoría de los estudiantes afirman tener un alto interés en los computadores.

El gráfico muestra las medias de los tres índices TIC para hombres y mujeres. Las diferencias son significativas, aunque de magnitud pequeña. Y como se puede ver, los hombres tienen unas actitudes hacia los computadores levemente más positivas que las de las mujeres, salvo en el caso de COMATT.

<sup>11</sup> La ausencia de casos en la categoría sin uso de PC en COMUSE y COMATT se debe a los casos perdidos de cada uno de estos índices, los cuales se concentran entre aquellos que tienen menos acceso a tecnologías.



**Gráfico 9 Puntaje estándar índices TICs según sexo**



Por último, la siguiente tabla muestra la correlación existente entre los tres índices de uso de TICs y el estatus socioeconómico de los estudiantes. Como puede apreciarse en la columna donde se indica la probabilidad del estadístico, la correlación es siempre significativa. Hecho, que tal como muestran los valores del estadístico (columna ISEI), no siempre se debe a la magnitud de la relación, pues con muestras grandes es muy probable que estadísticos, como una correlación, de magnitud pequeña resulten significativos. Así, en el caso de COMATT puede afirmarse que la relación es casi inexistente (en cuanto se aproxima a 0). Esto demuestra el bajo poder discriminador del interés en los computadores. No hay diferencias entre los estudiantes en relación con este índice, por cuanto la mayoría exhibe un alto interés. En cambio, en el caso de COMAB y COMUSE se aprecia una relación positiva y moderada, lo que significa que a mayor estatus socioeconómico, más positiva es la percepción de los estudiantes sobre la habilidad con los computadores (COMAB) y mayor es el uso de éstos (COMUSE).

**Tabla 10 Correlación Pearson índices TICs e ISEI**

	ISEI	Prob.	N
COMAB	0,22	0,00	191918
COMUSE	0,23	0,00	151499
COMATT	-0,02	0,00	150919

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

### 2.3. Síntesis Capítulo

A modo de síntesis del capítulo a continuación se revisarán los resultados diferenciando según los tres niveles de variables de tecnología distinguidos en el primer capítulo. Esto es, variables de acceso a TICs en el hogar, de frecuencia de uso y los índices de tipo de habilidad, comodidad, tipo de uso y actitud hacia la tecnología.

### ***Acceso a TICs en el hogar***

Con respecto al acceso tecnologías de la información en el hogar cabe destacar, en primer lugar, que un tercio de los estudiantes chilenos de 15 años afirmaron contar con al menos un computador en su hogar. Por su parte, sólo un 20% afirmó tener acceso a Internet en su hogar.

Un segundo elemento relevante con respecto al acceso a tecnología en el hogar (y como era esperable) es la importante diferencia existente en el estatus socioeconómico promedio entre quienes tienen computador en su casa o cuentan con acceso a Internet y el resto. Diferencia que es ilustrada por el hecho de que quienes no tienen acceso a computador en su hogar y están a una desviación estándar sobre el promedio de estatus socioeconómico de este grupo, tienen un estatus menor que el del promedio de quienes sí cuentan con PC en el hogar.

Otro dato relevante dice relación con la disponibilidad que los alumnos dicen tener de TIC. En cuanto a la disponibilidad de PC, un primer dato relevante es la mitad de los estudiantes chilenos de 15 años afirman poder acceder diariamente computador, mientras que sólo un 6% afirma nunca accede a esta herramienta. Sin embargo, los resultados cambian si se diferencia entre aquellos que cuentan con PC en el hogar y quienes no. Así, mientras un 90% del primer grupo afirma disponer diariamente de un computador, solamente un 30% de quienes no cuentan con computador en su hogar utilizan uno diariamente.

### ***Frecuencia de uso de TICs***

En cuanto a la frecuencia de uso de TIC, un primer dato relevante es que en el caso de la frecuencia de uso de PC se repite un patrón similar al de su disponibilidad aunque con una frecuencia menor en general. En efecto, de la población total, un tercio afirma utilizar un computador diariamente, mientras que un 25% la utiliza una vez al mes o menos. Por su parte, al relacionar la frecuencia de uso de PC con género pudo observarse, en primer lugar, que hay diferencias significativas en la frecuencia de uso de computador. En efecto, los hombres que utilizan esta herramienta diariamente superan por 7 puntos porcentuales a las mujeres hacen esto mismo.

En el caso de la frecuencia de uso de Internet se aprecian resultados relativamente similares a los de la frecuencia de uso de PC. Similares, en cuanto existe una amplia y significativa diferencia entre quienes cuentan con PC en el hogar y quienes no; y porque se aprecia que los hombres utilizarían con más frecuencia que las mujeres está herramienta. Sin embargo, es importante mencionar que la frecuencia de uso de Internet es considerablemente menor a la de computador. En efecto, la mitad de la proporción estudiantes que afirman utilizar a diario el PC ingresa a Internet con igual frecuencia. Y si una se concentra en los alumnos que no tienen PC en el hogar, puede apreciarse que un 60% utiliza esta herramienta menos de una vez por mes o nunca.

A su vez, cabe mencionar que tanto la frecuencia de uso de computador como de Internet muestra una relación positiva con respecto al estatus socioeconómico de los estudiantes.

### ***Índices TICs***

En la sección de índices de TIC se analizaron los tres índices construidos para PISA: confort y habilidad con computadores (COMAB), tipo de uso y experiencia con computadores (COMUSE) y actitud frente a los computadores (COMATT).

Primeramente, se observó que la distribución de los tres índices variaba. COMAB y COMUSE tienen una distribución normal, mientras que COMATT se concentra en su valor mayor. En términos sustantivos, esto significa que los dos primeros índices están repartidos de un modo más o menos normal en la población de estudiantes, mientras que COMATT tiene un bajo poder discriminador, pues la mayoría de los estudiantes muestran un alto interés. En otras palabras, es poco probable encontrar diferencias significativas entre los estudiantes a la hora de trabajar con este último índice. La probabilidad es mayor en el caso de COMAB y COMUSE.

En segundo lugar, se observó que existen diferencias importantes en los puntajes promedios en COMAB y COMUSE según si los estudiantes cuentan o no con computador y si acceden a no a Internet en su hogar. En cambio, no se aprecian diferencias en COMATT. Por su parte, algo similar sucede con la frecuencia de uso, variando positivamente los puntajes de COMAB y COMUSE a medida que aumenta la frecuencia. En el caso de COMATT, sólo se aprecia un puntaje notoriamente menor entre aquellos que afirman no utilizar nunca estas TICs y el resto.

Por su parte, según sexo de los estudiantes no se aprecian diferencias mayores en magnitud en ninguno de los índices. En cambio, se observa una correlación positiva y significativa, aunque moderada, entre el estatus socioeconómico de los alumnos y los índices COMAB y COMUSE. En el caso de la actitud frente a las TICs (COMATT), la correlación es mínima, aunque significativa.

En síntesis, en el presente capítulo se han revisado relaciones de diversa índole. Por una parte, se ha revisado la existencia de relaciones significativas entre las diferentes variables de acceso y uso de tecnología de la información. Por otra parte, se han observado relaciones entre las variables de uso de TICs. Y por último, se ha visto que el estatus socioeconómico incide sobre las variables de acceso, uso e índices TICs.

### III. Autoconcepto, tipos de aprendizaje y TICs.

En este capítulo se presentan los resultados de análisis de conglomerados aplicados a las escalas de aprendizaje y los indicadores TICs COMAB, COMUSE y COMATT. El objetivo de dicho análisis fue identificar y describir perfiles de estudiantes a partir de la asociación en conjunto de estos dos tipos de variables. Específicamente se trabajó con las siguientes variables:

**Tabla 11 Variables ocupadas en los análisis de conglomerados**

Variable	Nombre
Estrategias de memorización	memor
Estrategias de elaboración	elab
Estrategias de control	sctrat
Motivación instrumental	insmot
Interés en lectura	intrea
Interés en matemáticas	intrmat
Autoeficacia	selfef
Autoconcepto en lectura	scverb
Autoconcepto en matemáticas	matcon
Autoconcepto académico	scacad
Esfuerzo y persistencia	effper
Aprendizaje colaborativo	colprn
Aprendizaje competitivo	comlrn
Comodidad y percepción en uso PC	comab
Uso TIC	comuse
Interés TIC	comatt

Como se puede ver en la tabla 10, los análisis de conglomerados se realizaron con 16 variables, 13 de aprendizaje y 3 de TIC. La razón por la que se trabajó con las 13 variables de aprendizaje refiere a la replicación del análisis de conglomerado aplicado a este mismo grupo de escalas por OECD<sup>12</sup> (2003). Las 16 escalas fueron estandarizadas de modo que la media de éstas para la población de estudiantes OECD fuera cero y la desviación estándar fuera 1 (países tienen igual peso en el proceso de estandarización). Es importante notar que los valores positivos de un índice no implican necesariamente que los estudiantes responden positivamente a las preguntas del cuestionario. Un valor positivo en los índices indica que los estudiantes responden por sobre la media de la OECD, mientras que un valor negativo significa que los estudiantes están por debajo de dicho promedio.

El presente capítulo se compone de tres secciones. En la primera se presentan los resultados del análisis de conglomerados. La segunda sección contiene el análisis de las relaciones entre los conglomerados identificados, los puntajes en las distintas pruebas y variables de control, a saber, prestigio social de los padres y sexo. Finalmente, la tercera sección contiene los resultados de los análisis de asociación entre los conglomerados y variables de disponibilidad y frecuencia de uso de computador.

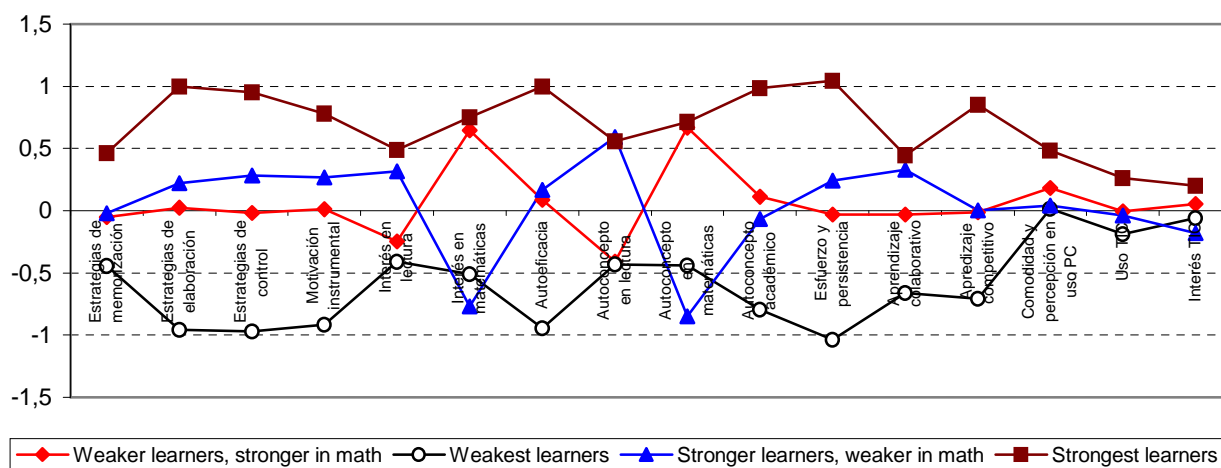
<sup>12</sup> OECD (2003), *Learners for Life: Approaches to Learning*, Paris.

### 3.1. Conglomerados de aprendizaje e indicadores TIC

El gráfico 10 presenta los conglomerados identificados. Las medias para cada variable se pueden ver en la tabla C1 del anexo. Del mismo modo que en el análisis realizado por OECD (2003), se identificaron cuatro conglomerados de estudiantes:

1. Los estudiantes en el primer conglomerado (color café en gráfico 10) son fuertes en términos de sus actitudes hacia el aprendizaje (learning). Ellos pueden ser caracterizados como **strongest learners o estudiantes fuertes**.
2. Los estudiantes en el segundo conglomerado (color azul gráfico 10) son más fuerte que la media en los distintos indicadores, excepto con respecto al interés y la auto-confianza en matemáticas. Ellos pueden ser caracterizados como **stronger learners, weaker in mathematics o estudiantes fuertes, débiles en matemáticas**.
3. Los estudiantes en el tercer conglomerado (color rojo en gráfico 10) son más débiles que la media en la mayoría de las estrategias de aprendizaje, pero más fuertes en matemáticas. Se los clasifica como **weaker learners, stronger in mathematics o estudiantes débiles, fuertes en matemáticas**.
4. Los estudiantes en el conglomerado final (color negro en gráfico 10) son débiles en todo el espectro, en sus actitudes de aprendizaje y en sus comportamientos. Se los clasifica como **weakest learners o estudiantes débiles**.

**Gráfico 10 Perfiles de los cuatro conglomerados identificados a partir de las variables de aprendizaje y los indicadores TIC. Variables estandarizadas. Medias**



Como queda en evidencia, una fuerte auto-confianza e interés en matemáticas no van acompañadas necesariamente de las otras escalas de aprendizaje. El tercer conglomerado de estudiantes (color rojo), con aptitudes de aprendizaje bajo la media en general, es fuerte en las características relacionadas con las matemáticas. Por su parte,

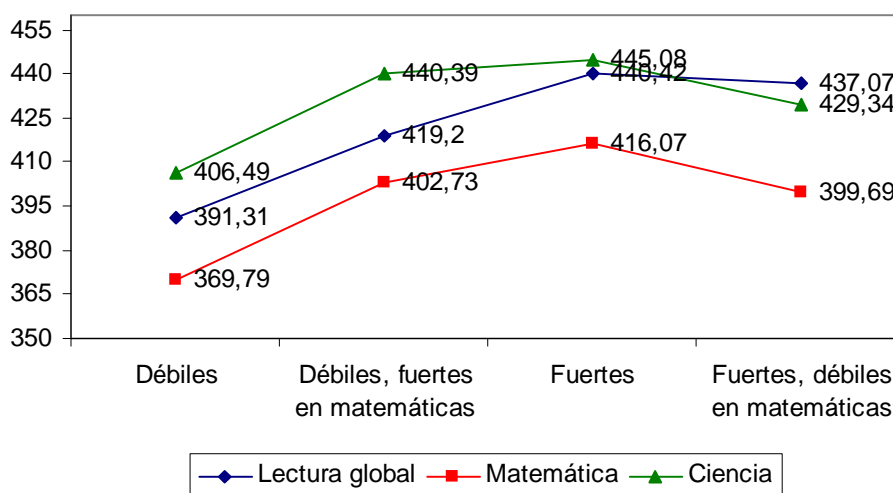
los estudiantes en el segundo grupo (color azul) están por sobre la media en la mayoría de las características. Solo en los atributos relacionados con las matemáticas son similares a los aprendices más débiles.

Respecto de los indicadores TIC, el gráfico 10 muestra que el grupo de los *muy buenos aprendices y muy buenos para las matemáticas* (color café en figura 10) también es el más fuerte en los tres indicadores TIC. El resto de los conglomerados no se diferencian claramente respecto de éstos indicadores. Sin embargo, confirmando los análisis de correlaciones, el grupo de los *malos aprendices pero buenos en matemáticas* (color rojo en gráfico 10) es levemente más fuerte que los otros dos conglomerados en los indicadores TIC.

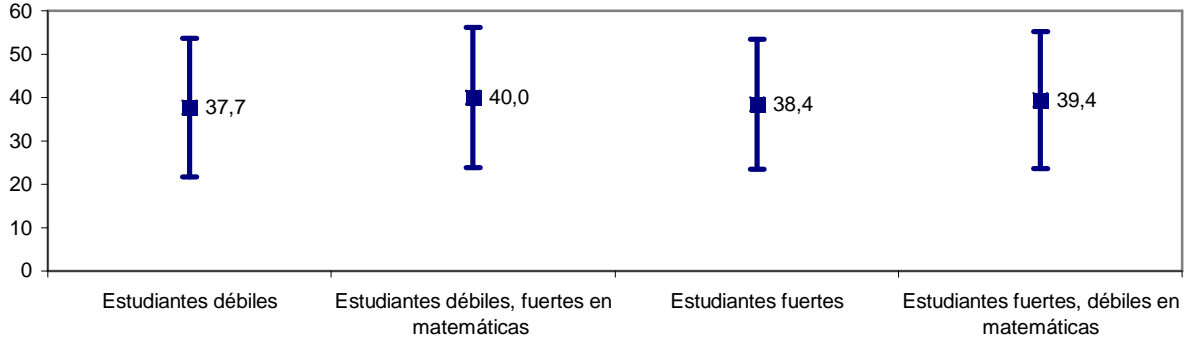
### 3.2. Conglomerados de estudiantes, puntajes y variables de control

Al ver el porcentaje de estudiantes en cada conglomerado (tabla C2 del anexo), queda en evidencia que los porcentajes son similares en los cuatro grupos, siendo el conglomerado de los estudiantes con fuertes estrategias de aprendizaje el grupo más pequeño, a saber, 24%. El gráfico 11 muestra el puntaje promedio en cada prueba para los cuatro conglomerados. Queda en evidencia que existe correlación entre las actitudes hacia el aprendizaje y puntaje, pues el conglomerado de estudiantes con fuertes estrategias de aprendizaje también es el que obtiene el puntaje promedio más alto en las tres pruebas consideradas.

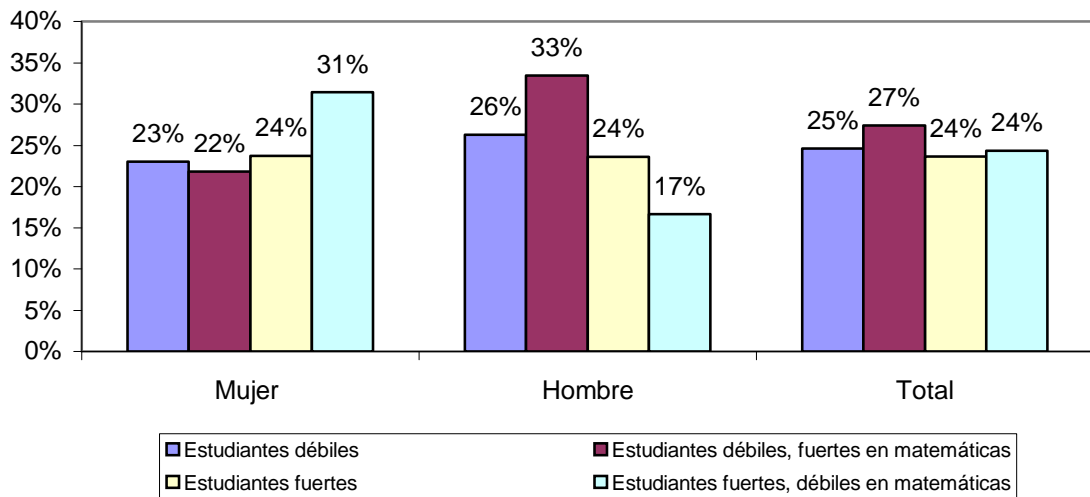
**Gráfico 11 Puntajes promedios en pruebas PISA según conglomerado de aprendizaje**



**Gráfico 12 Promedio y rango de una desviación estándar ISEI según conglomerado de aprendizaje**



**Gráfico 13 Porcentaje estudiantes en cada conglomerado de aprendizaje según género**

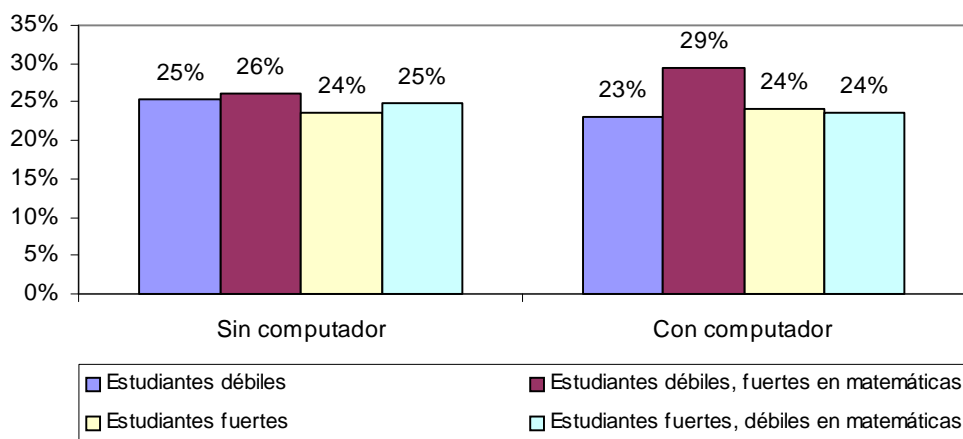


Los gráficos 12 y 13 presentan la asociación entre los conglomerados y las variables de control *prestigio social de los padres* en formato ISEI y *género* (ver tabla C 3 del anexo). Respecto del primer factor, podemos ver que no existen grandes diferencias en el prestigio social en los cuatro grupos, todos tienen un promedio ISEI en torno a 40, siendo el más bajo el de los estudiantes con débiles estrategias de aprendizaje, a saber, 38. A partir de esto se puede concluir que las estrategias de aprendizaje tienen un efecto sobre los puntajes que es independiente del origen social. Respecto del género, existe una proporción significativamente mayor de hombres en el conglomerado de *estudiantes débiles, fuertes en matemáticas*, 22% para las mujeres contra 34% para los hombres (tabla C 3 del anexo). Por su parte, las mujeres se concentran en mayor cantidad en el conglomerado de *estudiantes fuertes, débiles en matemáticas*, 31% contra 17% de los hombres.

### 3.3. Conglomerados de aprendizaje y disponibilidad de computador

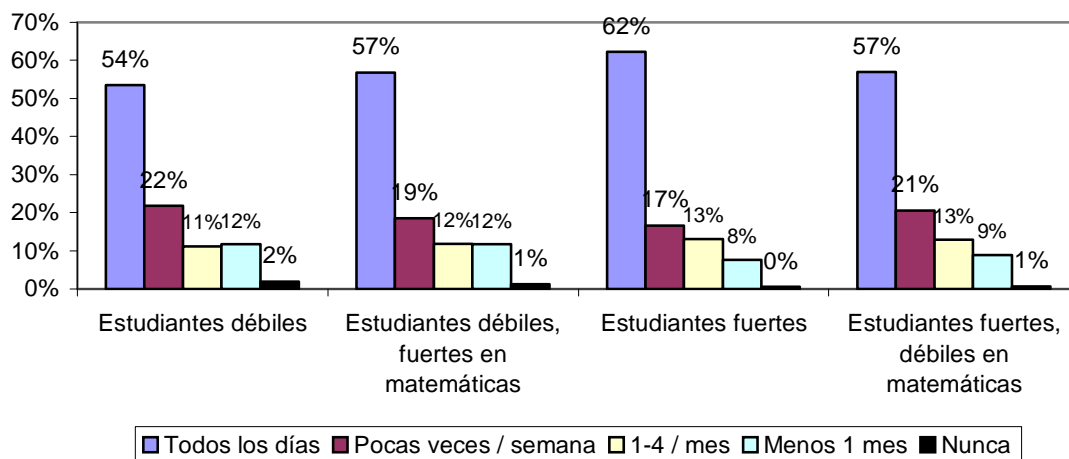
Además de indagar en la distribución de los conglomerados de aprendizaje en variables de contexto como el género o el prestigio social, resulta interesante analizar la relación entre dichos grupos y otras variables TIC, distintas de los indicadores ya considerados. Como se puede ver en el capítulo anterior, también se han considerado la posesión y la frecuencia de uso de computadores e Internet. Pues bien, el gráfico 14 muestra la distribución de los distintos conglomerados de aprendizaje para los estudiantes con y sin computador. La relación entre las dos variables es estadísticamente significativa, sin embargo las diferencias entre ambos grupos son pequeñas. Cabe destacar el caso de *los estudiantes débiles, fuertes en matemáticas*, quienes tienen una mayor proporción en el caso de los estudiantes con computador, a saber, 29% para los con PC contra 26% para los estudiantes sin PC (ver tabla C 4 del anexo).

**Gráfico 14 Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado según posesión de computador en el hogar**





**Gráfico 15 Frecuencia de uso de computador según conglomerado de aprendizaje. Porcentajes**



En el gráfico 15 podemos ver la frecuencia de disponibilidad de computador en el hogar según conglomerado de aprendizaje. Si bien la asociación entre ambas variables es estadísticamente significativa, el patrón es similar al comparar los cuatro grupos de estudiantes. Cabe destacar que *los estudiantes fuertes* disponen de computadores todos los días en mayor medida que el resto de los estudiantes, 62% contra 57% de los *estudiantes fuertes, débiles en matemáticas*, 57% de los *débiles, fuertes en matemáticas* y 54% de los *estudiantes con débiles actitudes hacia el aprendizaje* (ver tabla C 5 del anexo).

### 3.4. Síntesis Capítulo

En este capítulo se han identificado perfiles de estudiantes según sus actitudes hacia el aprendizaje y hacia las TICs. Los análisis revelan cuatro perfiles de actitudes hacia el aprendizaje, los que se diferencian en menor medida en sus actitudes hacia las TICs, destacándose claramente el grupo de los *estudiantes fuertes*, los que también se distinguen por sus tener actitudes hacia las TICs más positivas que el resto de los conglomerados. Dicho grupo también presenta los mejores resultados en las pruebas y una mayor disponibilidad de computadores. Por lo tanto, claramente hay una asociación positiva entre las actitudes hacia el aprendizaje y las actitudes hacia las TICs. También se encontró que hay un sesgo de género en los cuatro perfiles identificados, ya que los hombres presentan actitudes más positivas hacia las matemáticas. Sin embargo, el estatus socioeconómico pareciera no tener un efecto mayor en las estrategias de aprendizaje, pues no hay grandes diferencias entre las medias de cada conglomerado en ISEI. Cabe destacar que también se analizó la asociación entre los conglomerados y la posesión/frecuencia de uso de Internet. No se encontró ninguna diferencia fuerte en magnitud, por lo que se decidió no incluir dichos análisis en el informe. Finalmente, dado que hay una asociación positiva entre las escalas de aprendizaje y las variables TICs, resulta importante indagar en el efecto específico que pueden tener estas variables en los resultados de las distintas pruebas. Los resultados de dichos análisis se presentan en el siguiente capítulo.

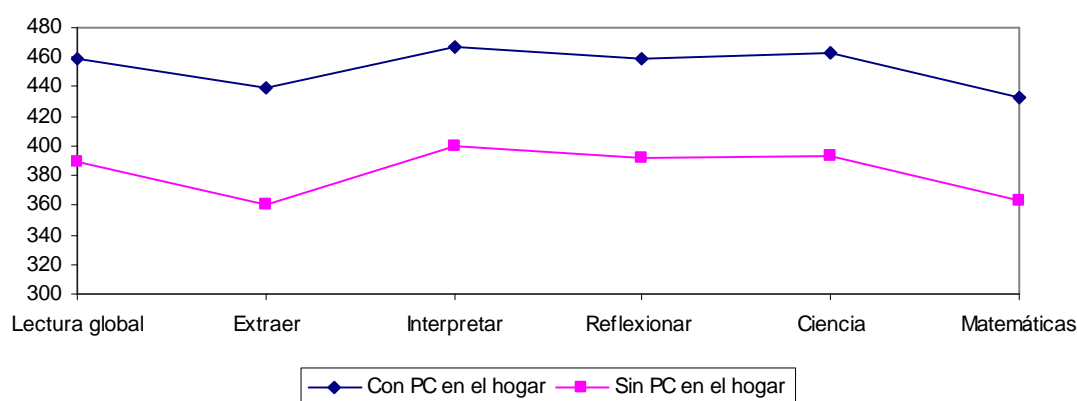
#### IV. Acceso, uso y actitud hacia tecnologías de la información y Puntajes PISA+

En este capítulo se analiza la relación entre las variables relativas a TIC y los puntajes en PISA. Específicamente, el capítulo consta de tres secciones. En la primera se estudia la relación bivariada entre los tres tipos de variables TIC trabajadas, a saber, acceso, frecuencia de uso e índices TIC y los puntajes en PISA. La segunda sección contiene análisis multivariados en donde se controla el efecto de las variables TIC por el estatus socioeconómico y la posesión de computador en el hogar. Finalmente, en la tercera sección se hace una síntesis de los principales resultados de las secciones anteriores.

##### 4.1. Variables de acceso, uso e índices TIC y puntajes en PISA+

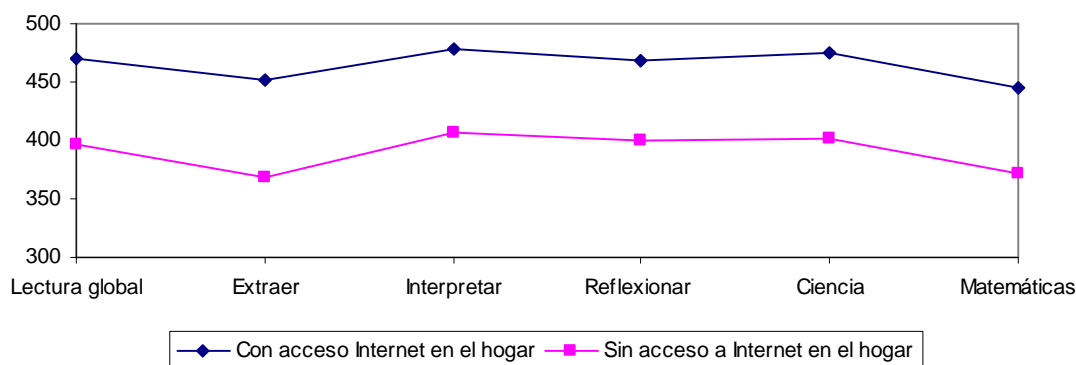
El objetivo de la presente sección es revisar la relación bivariada existente entre las variables revisadas hasta el momento y los puntajes en PISA. El orden de exposición seguirá el mismo orden de los niveles de las variables presentadas hasta el momento. De esta forma, la primera relación a observar es si existen diferencias entre los puntajes de aquellos que cuentan con computador en el hogar y quienes no cuentan con ésta herramienta.

**Gráfico 16 Puntajes PISA+ según acceso a PC en el hogar**



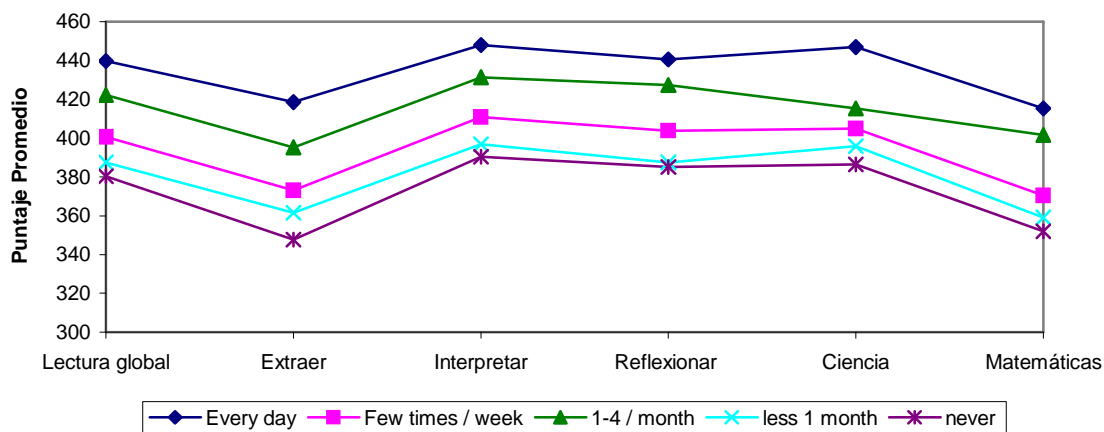
Tal como muestra el gráfico 16, existe una diferencia significativa y de aproximadamente 40 puntos en cada test a favor de quienes cuentan con al menos un computador en su hogar con respecto a aquellos estudiantes que no cuentan con uno. Diferencia que se repite, si se hace una comparación similar, pero entre aquellos que cuentan con acceso a Internet en su hogar y quienes no.

**Gráfico 17 Puntaje PISA+ según acceso a Internet en el hogar**



Sin embargo, si se observan los puntajes según la disponibilidad en la frecuencia de uso de computadores los patrones parecen cambiar. En efecto, tal como los resultados del siguiente gráfico indican, si bien aquellos que disponen más seguido de PC tienen un mayor puntaje que el resto, el segundo lugar (en las cinco pruebas) es para el grupo de los que se agrupan en la categoría de *una a cuatro veces al mes*. Este resultado nos estaría indicando que el efecto de la frecuencia de disponibilidad sobre los puntajes en PISA no es lineal. Más adelante se retoma este punto.

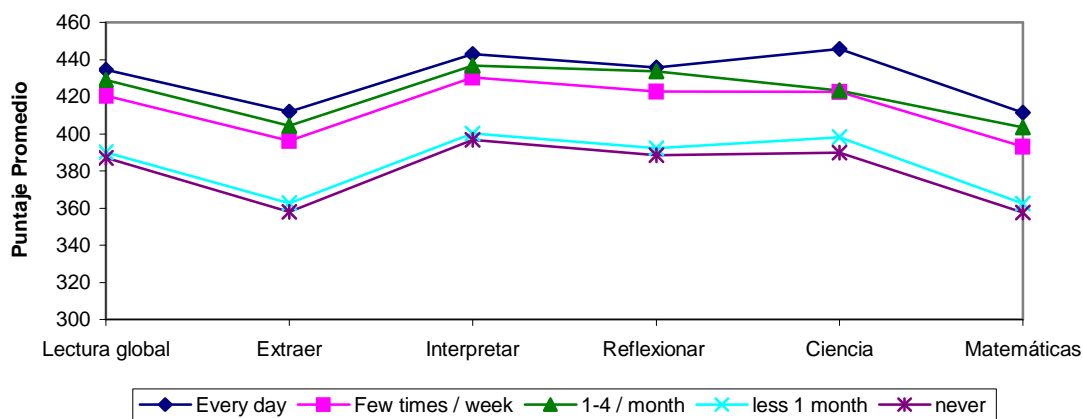
**Gráfico 18 Puntaje promedio según frecuencia disponibilidad de computador en el hogar**



Como muestra el próximo gráfico, la situación es relativamente similar si se relaciona la frecuencia de uso de computador con el puntaje en PISA+. El mayor puntaje en todas las pruebas corresponde a los estudiantes que usan todos los días el computador y en segundo lugar están los que mencionan una frecuencia de uso de *1 a 4 veces por mes*. Sin embargo, cabe mencionar algunas diferencias. Primero, es menor el margen entre quienes utilizan diariamente computador y el resto. Segundo, se aprecia una mayor diferencia entre quienes utilizan una vez al mes o nunca y el resto que en el caso de quienes disponen de computador con igual frecuencia. Estos resultados nuevamente nos

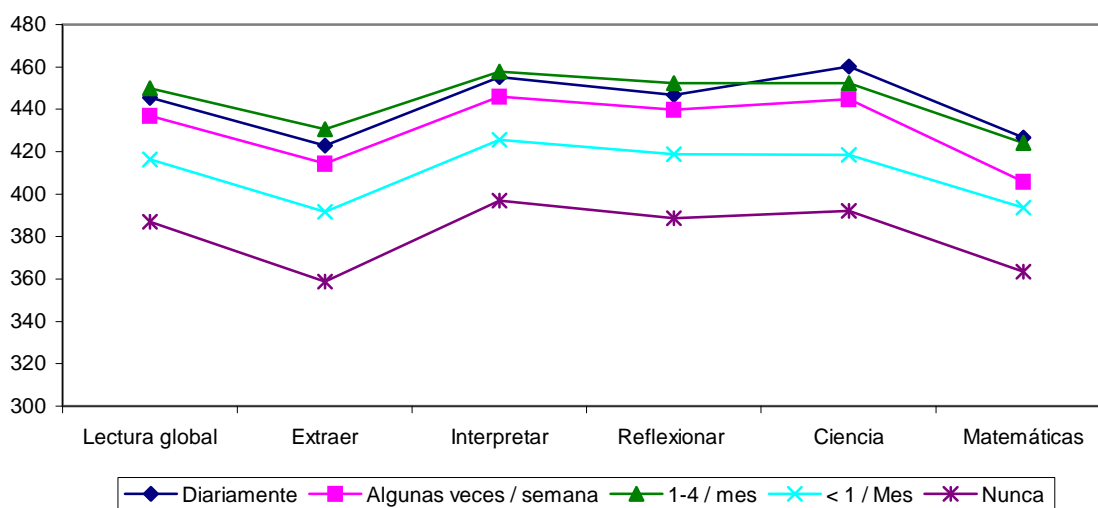
estaría indicando que el efecto de la frecuencia de uso de computador sobre el puntaje en PISA no es lineal. Más adelante se muestran los test estadísticos que se realizaron para evaluar este efecto.

**Gráfico 19 Puntaje promedio según frecuencia de uso de computador**



Por último, el patrón de puntajes según la frecuencia de uso de Internet es similar al arriba descrito. Cabe destacar que los estudiantes que usan la red menos de una vez al mes o nunca presentan los puntajes más bajos. Probablemente, hay un fuerte efecto del origen social en este grupo. Esta es la razón por la que es importante controlar por el estatus socioeconómico. Los resultados de dichos análisis se muestran en la sección dos de este capítulo.

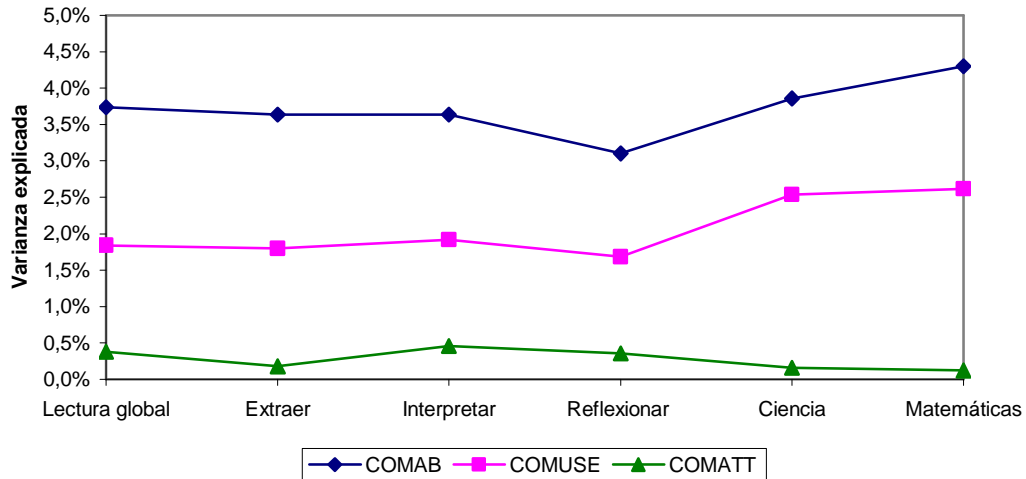
**Gráfico 20 Puntaje promedio según frecuencia de uso de Internet**



El gráfico 21, por su parte, da cuenta de la relación entre los índices de uso de TIC de PISA y los puntajes en los diferentes pruebas. Concretamente lo que muestra el gráfico es

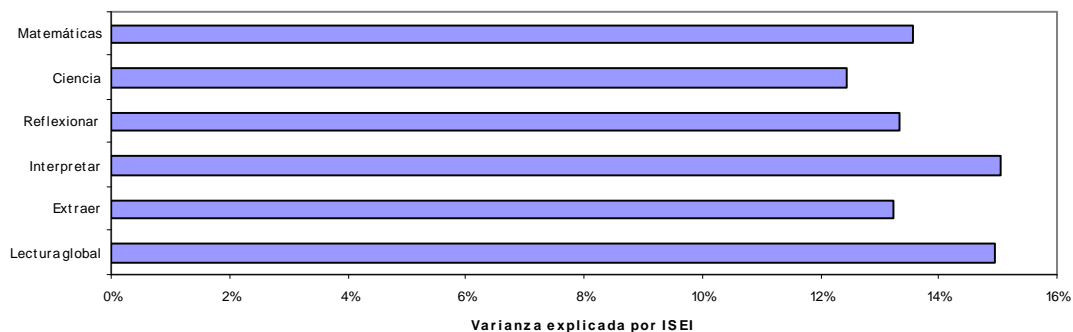
el porcentaje de varianza explicada. Dicho porcentaje corresponde al valor del estadístico  $R^2$  en una regresión bivariada entre cada uno de los índices y cada uno de los puntajes.

**Gráfico 21 Varianza explicada índices TICs sobre puntajes PISA (expresado en porcentajes)**



El efecto de los tres índices TIC es estadísticamente significativo en todas las pruebas. También podemos ver en el gráfico 21 que los patrones (la forma de las curvas) de cada uno de los índices son distintos. En primer lugar se aprecia que COMAB (confort y habilidad con computadores) presenta el mayor efecto, explicando entre un 3% y un 4% de la varianza en los puntajes de los tests. Por su parte, COMUSE (tipo de uso y experiencia) también explicaría un porcentaje de la varianza, siempre menor que COMAB, en torno a un 2 y 3%. Es importante destacar que para ambos índices el porcentaje explicado aumenta en ciencia y matemáticas. Por último, la variación del tercer índice COMATT (actitud hacia los computadores) casi prácticamente no tendría efecto sobre los puntajes en los tests. Estos resultados confirman lo dicho en los capítulos descriptivos sobre el baja capacidad discriminadora de COMATT.

**Gráfico 22 Varianza explicada de puntajes PISA según ISEI (expresado en porcentajes)**



Por último, el gráfico 22 muestra la relación entre el estatus socioeconómico del hogar de los estudiantes y el puntaje que estos obtuvieron en PISA. Al igual que en el análisis anterior, el resultado presentado corresponde al estadístico  $R^2$  producto de una regresión lineal entre el puntaje ISEI y cada uno de los puntajes. Tal como muestra el gráfico, el porcentaje explicado por el estatus socioeconómico de los alumnos es relativamente alto en cada uno de los tests, variando entre un 12% y un 15%. Alcanzando un mayor valor en el puntaje en Lectura Global y en Interpretar textos y el valor menor en el puntaje de ciencia. Esto quiere decir que el estatus socioeconómico tiene un efecto levemente mayor en el caso de las pruebas de lectura.

En síntesis, con respecto a lo observado hasta ahora puede afirmarse lo siguiente. En primer lugar, se aprecian amplias diferencias en los puntajes alcanzados en cada uno de los test entre aquellos alumnos que cuentan con PC en el hogar y quienes no y entre aquellos que cuentan con acceso a Internet y quienes no. Diferencias que son significativas y que giran en torno a los 40 puntos en cada prueba.

En segundo lugar, con respecto a la relación entre uso de TICs y los puntajes en PISA, se observa una relación no lineal entre ambas variables. Cabe mencionar que quienes utilizan PC e Internet menos frecuentemente obtienen menores puntajes que el resto.

En tercer lugar, con respecto a los índices TIC se realizó un análisis de regresión lineal simple con los puntajes PISA como variables dependientes. La regresión para cada uno de ellos arrojó resultados diferentes. Confort y habilidad con computadores (COMAB) muestra el mayor efecto sobre los puntajes, explicando un alrededor de un 4% de la varianza explicada de los puntajes de cada test. Por su parte, el tipo y frecuencia de uso de computadores (COMUSE) explica alrededor de un 2% de la varianza de los puntajes. Ambos índices a su vez muestran un pequeño aumento en el porcentaje explicado en las pruebas de ciencia y matemáticas con respecto a lectura. Por su parte, el índice de actitud frente a los computadores (COMATT) mantiene porcentajes cercanos a cero, no incidiendo de esta forma sobre la variación de los puntajes. Estos resultados sugieren que el confort y habilidad con computadores (COMAB) tendría un efecto positivo sobre el puntaje en PISA. En la siguiente sección se controla dichos efectos por estatus socioeconómico con el fin de tener más claridad sobre el impacto de estos índices.

En síntesis, se han observado una serie de relaciones entre las variables TIC y los puntajes en PISA. Sin embargo, la información revisada hasta el momento es aun insuficiente. Esto pues, tal como se ilustró en el segundo capítulo del presente estudio, existe una serie de relaciones entre las variables que es necesario controlar. En primer lugar, como se ha demostrado existe una correlación entre el nivel socioeconómico de los alumnos y el acceso, frecuencia y actitud hacia las tecnologías de la información. Segundo, el origen social afecta, a su vez, los puntajes de los estudiantes. Por último, las mismas variables de tecnología pueden producir efectos diferenciados – por ejemplo, siendo diferente el efecto de usar más o menos un computador según se cuente con éste en el hogar o no-. En la siguiente sección se buscará arrojar luz sobre estos efectos.

#### **4.2. Variables de acceso, uso e índices TICs y puntajes en PISA+**

En los capítulos anteriores se ha mostrado que existe una relación significativa entre las variables de acceso y uso de tecnología de la información y los puntajes en PISA. También se han detectado efectos importantes de las variables de uso de TICs. Por otro lado, el estatus socioeconómico se deja ver con un impacto significativo no solo sobre los resultados de las pruebas sino también sobre las variables relativas a TICs, a partir de lo cual se puede pensar que el efecto de este último tipo de variables sobre los puntajes puede estar mediado por el estatus socioeconómico. En este sentido, es pertinente preguntarse ¿cuanto del efecto de las TICs está mediado por el origen social y cuanto de dicho impacto es atribuible exclusivamente a las variables asociadas con las tecnologías de la información?. Pues bien, el objetivo del presente capítulo es responder esta pregunta. Se analiza el efecto de las variables descritas arriba controlando simultáneamente por estatus socioeconómico y posesión de PC en el hogar. Los resultados se muestran en gráficos y tablas, las que contienen el efecto de cada variable independiente, el porcentaje de varianza de la variable dependiente que es explicado por todas las variables independientes del modelo (R cuadrado) y el  $n$  no ponderado<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Los efectos en las tablas corresponden a los coeficientes no estandarizados o betas de una regresión múltiple MICO, es decir, una regresión con más de una variable independiente. Estos tienen la siguiente interpretación: por una unidad de incremento en una variable independiente  $x$  cambia el valor esperado de la variable dependiente y por betas unidades, dejando todas las otras variables independientes constantes en cualquier valor. Para una descripción del concepto de control estadístico, ver el capítulo 2.

**Tabla 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre posesión de computador en el hogar e índice socio-económico ISEI**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
	(Col 1)		(Col 3)		(Col 5)		(Col7)		(Col9)		(Col11)	
<b>Constante</b>	<b>389,16</b>	<b>(3,55)</b>	<b>339,10</b>	<b>(5,20)</b>	<b>393,87</b>	<b>(3,35)</b>	<b>346,86</b>	<b>(6,09)</b>	<b>363,68</b>	<b>(3,84)</b>	<b>314,44</b>	<b>(6,60)</b>
<b>Con PC en la casa = 1</b>	<b>69,27</b>	<b>(4,21)</b>	<b>44,88</b>	<b>(3,84)</b>	<b>68,55</b>	<b>(4,59)</b>	<b>45,67</b>	<b>(4,53)</b>	<b>69,18</b>	<b>(4,56)</b>	<b>45,44</b>	<b>(4,47)</b>
<b>ISEI</b>			<b>1,60</b>	<b>(0,00)</b>			<b>1,50</b>	<b>(0,00)</b>			<b>1,56</b>	<b>(0,00)</b>
<b>R cuadrado</b>		<b>13%</b>		<b>19%</b>		<b>11%</b>		<b>16%</b>		<b>12%</b>		<b>17%</b>
<b>N no ponderado</b>		<b>4765</b>		<b>4595</b>		<b>2640</b>		<b>2540</b>		<b>2650</b>		<b>2540</b>

Nota: En negritas indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile



Los efectos de la posesión de computador en el hogar y del estatus socioeconómico sobre las pruebas en PISA se pueden ver en la tabla 11. Para cada prueba se estiman dos modelos. En la primera se estima el efecto de la posesión de computador en el hogar sin controlar por el estatus socioeconómico (columnas 1, 5 y 9). En el segundo modelo se controla dicho efecto por el prestigio social (columnas 3, 7 y 11). Al ver este último modelo queda en evidencia que ambas variables tienen un efecto fuerte y significativo sobre las tres pruebas. Así se tiene que las personas que tienen computador en el hogar obtienen cerca de 45 puntos más en las pruebas de lectura, ciencia y matemáticas que las personas que no tienen computador, dejando el estatus socioeconómico constante (ver columnas 3, 7 y 11 de tabla 11). Se puede observar la misma tendencia cuando se analiza el impacto en conjunto del acceso a Internet y del estatus socioeconómico. Ambas variables tienen efectos significativos y fuertes (columnas 3, 7 y 11 de la tabla D6 del anexo). Por lo tanto, tanto la posesión de computador como de Internet en el hogar tienen un efecto significativo y fuerte sobre los puntajes en PISA que es independiente del estatus socioeconómico.

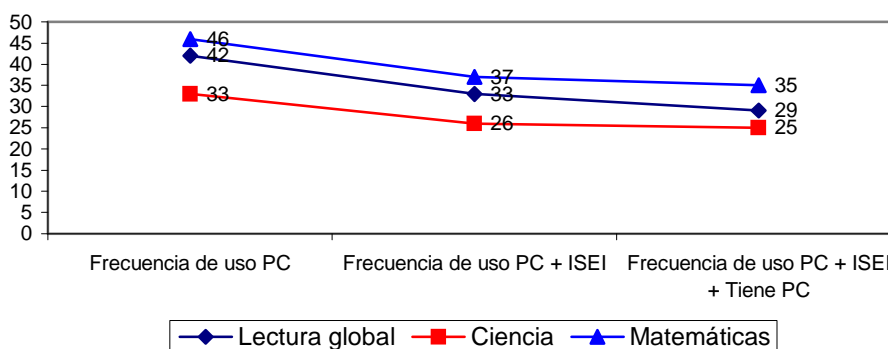
El efecto de la frecuencia de uso de computador, controlado por el estatus socioeconómico se puede ver en la tabla 12. Para captar posibles no linealidades, se transformó la variable “frecuencia de uso de computador” en cuatro variables bivariadas o de cero y uno, dejando como categoría de referencia a “nunca”. Esto significa que los efectos de las distintas frecuencias de uso de computador tienen que interpretarse en relación con la categoría “nunca”. Pues bien, al ver las columnas 3, 7 y 11 queda en evidencia que todas las variables tienen un efecto significativo sobre los puntajes en PISA, salvo la frecuencia de uso de computador “menos de 1 al mes”. Sin embargo, dicho efecto *no es lineal*, es decir, la tendencia que se observa no es a mayor frecuencia de uso, mayor puntaje, pues la frecuencia de uso “entre una vez a la semana y una vez al mes” es la que tiene el efecto más fuerte. Así tenemos que los estudiantes que usan el computador entre una vez a la semana y una vez al mes obtienen aproximadamente 33 puntos en lectura, 27 puntos en ciencia y 37 puntos más que los que nunca usan el computador, dejando el estatus socioeconómico constante.

**Tabla 13 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de computador y estatus socioeconómico**

Frecuencia uso PC	Lectura Global			Ciencia				Matemáticas				
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
	(Col 1)		(Col 3)		(Col 5)		(Col 7)		(Col 9)		(Col 11)	
Constante	386,90	(4,33)	323,65	(5,60)	389,85	(5,39)	327,98	(7,82)	357,60	(8,37)	296,26	(9,96)
diaria	47,51	(6,01)	21,46	(5,65)	55,83	(7,24)	34,04	(7,19)	53,66	(9,58)	26,09	(9,27)
algunas veces por semana	33,60	(6,55)	20,39	(5,89)	32,66	(8,65)	21,84	(8,18)	35,56	(9,85)	21,20	(9,25)
1 -4 al mes	42,17	(5,83)	32,92	(5,67)	33,43	(8,18)	26,25	(7,53)	45,93	(8,98)	36,54	(9,11)
menos 1 mes	3,08	(5,24)	1,20	(5,31)	8,39	(7,43)	10,48	(7,48)	4,77	(9,41)	3,01	(9,52)
ISEI			2,09	(0,00)			1,98	(0,00)			2,07	(0,00)
R cuadrado		4%		17%		4%		15%		5%		16%
N no ponderado		4245		4100		2360		2275		2385		2290
Nota: En negritas indicadores estadísticamente significativos.												
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud_read_chile; instud_scie_chile; instud_mat_chile												

Las tablas 12 y D7 (anexo) nos permite ver la mediación del efecto de la frecuencia de uso por parte del estatus socioeconómico y la posesión de computador en el hogar, es decir, cómo cambia el efecto de la frecuencia de uso cuando se agregan al modelo estas dos últimas variables. El resultado importante en este punto es que la frecuencia de uso tiene un efecto positivo sobre todas las pruebas que es independiente del estatus socioeconómico y de la posesión de computador. Sin embargo, esto no implica que no exista mediación por parte de estas últimas variables, pues, como se puede ver en el gráfico 12, el coeficiente de la frecuencia de uso “entre una vez a la semana y una vez al mes” disminuye al controlar por el estatus socioeconómico (columnas 3, 7 y 11 de tabla 12) y por éste y la posesión de computador en el hogar (tabla D7 del anexo). La misma tendencia se puede observar para el resto de las frecuencias de uso de computador. Sin embargo, cabe destacar que el modelo que controla el efecto de la frecuencia de uso de computador simultáneamente por estatus socioeconómico y posesión de computador tiene problemas de identificación, pues, como se puede ver en el capítulo 2, la posesión de computador y la frecuencia de uso de éste son variables que están fuertemente relacionadas. Dicho problema puede causar sesgo en los coeficientes de frecuencia de uso. Más adelante se vuelve a tocar este tema. Este problema no se presenta en el caso de los índices TIC, como se ve más abajo.

**Gráfico 23 Cambio del coeficiente de uso PC 1-4 al mes al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar.**



La tendencia recién descrita es un poco distinta en el caso del efecto de la frecuencia de uso de Internet sobre los resultados de las distintas pruebas. En este caso también se observa que la variable bivariada “entre una vez a la semana y una vez al mes” tiene el efecto más fuerte y que dicho efecto está mediado por las variables de control utilizadas. Sin embargo, cabe destacar que no solo esta categoría tiene un efecto significativo, sino que el resto de las frecuencias de uso de Internet incluidas también tiene un impacto estadísticamente significativo (ver tablas D8 y D9 del anexo).

Hasta ahora se ha dado cuenta de los efectos de las frecuencias de uso tanto de computador como de Internet, sin embargo también se ha analizado la incidencia de las variables de uso de TICs. Pues bien, la tabla 13 muestra el efecto del confort y habilidad con los computadores sobre los puntajes en PISA, controlando por estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar. Como se puede ver, las tres variables independientes resultan significativas, a su vez, la posesión de computador en el hogar tiene el efecto más fuerte. Esta tendencia se puede observar en lectura, ciencia y matemáticas. Respecto del confort y habilidad con los computadores, queda en evidencia

que esta variable tiene un efecto positivo, significativo e independiente de las variables de control. Así se tiene que a medida que mejora la percepción de los estudiantes sobre las habilidades que tienen para manejar computadores, aumenta el puntaje que obtienen en PISA. Específicamente, por cada unidad de aumento en el índice COMAB aumenta aproximadamente en 7 puntos el puntaje esperado en lectura global y en 10 puntos el puntaje esperado en ciencia y matemáticas, dejando el estatus socioeconómico y la posesión de computador en el hogar constante.

**Tabla 14 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre confort y habilidad con computadores (COMAB), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar**

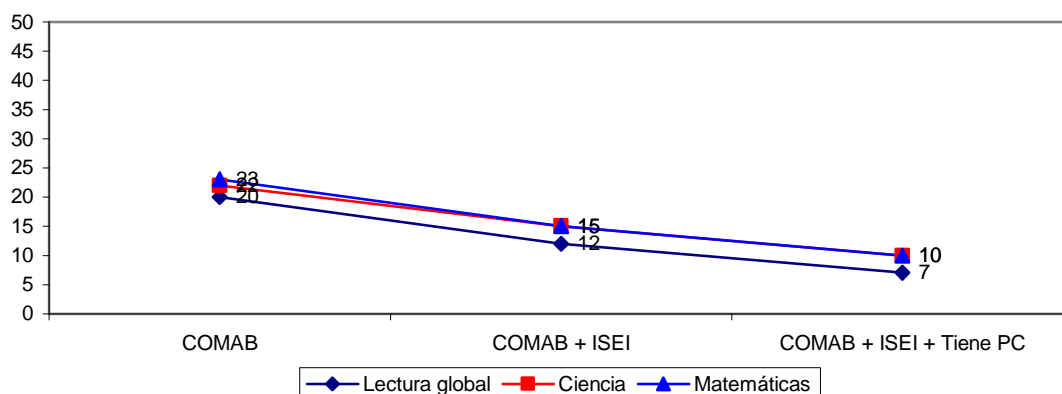
	Lectura Global		Ciencia		Matemáticas	
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>346,38</b>	(5,43)	<b>351,53</b>	(6,29)	<b>320,67</b>	(6,74)
COMAB	<b>6,86</b>	(1,79)	<b>10,31</b>	(2,43)	<b>9,77</b>	(2,20)
ISEI	<b>1,57</b>	(0,11)	<b>1,55</b>	(0,14)	<b>1,57</b>	(0,14)
Con PC en la casa = 1	<b>38,02</b>	(3,91)	<b>33,66</b>	(4,07)	<b>36,62</b>	(4,84)
R cuadrado		19%		17%		19%
N no ponderado		4270		2405		2385

Nota: En **negritas** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

En el gráfico 13 se puede ver la disminución del efecto del confort y habilidad con los computadores (COMAB) a medida que es controlado por el estatus socioeconómico y por la posesión de computador en el hogar. El coeficiente disminuye sustancialmente a medida que se lo va controlando, pasando aproximadamente de 20 a 10 en las tres pruebas PISA. Esto demuestra la importancia de controlar el efecto de las variables de uso de TICS por variables de origen social.

**Gráfico 24 Cambio del coeficiente de COMAB al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar**



El efecto del segundo indicador de uso de TICS, a saber, interés en computadores, controlado por estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar, se puede ver en la tabla 14. En los análisis descriptivos quedó en evidencia que la mayor parte de los estudiantes muestran un alto interés, lo cual le quitaría poder discriminador a esta variable. Pues bien, los análisis de regresión confirman dicha afirmación, pues el interés en los computadores solo resulta con un impacto significativo en el caso de la prueba de lectura global, siendo dicho coeficiente negativo.

**Tabla 15 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre interés en computadores (COMATT), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar**

	Lectura Global		Ciencia		Matemáticas	
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>349,14</b>	(6,37)	<b>353,98</b>	(7,32)	<b>322,43</b>	(7,99)
COMATT	<b>-7,43</b>	(2,41)	-5,45	(3,33)	-4,15	(2,84)
ISEI	<b>1,58</b>	(0,12)	<b>1,63</b>	(0,15)	<b>1,60</b>	(0,16)
Con PC en la casa = 1	<b>42,60</b>	(4,11)	<b>37,55</b>	(4,74)	<b>41,36</b>	(4,99)
R cuadrado		20%		17%		18%
N no ponderado		3360		1870		1910

Nota: En **negritas** indicadores estadísticamente significativos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

La tabla 15 muestra el efecto del índice de uso de los computadores sobre los puntajes en PISA, controlado por estatus socioeconómico. Como se puede ver, COMUSE tiene un efecto positivo, significativo e independiente del estatus socioeconómico. Ahora bien, a diferencia de las dos variables de uso de TICS, en este caso no se controla también por posesión de computador en el hogar por cuanto COMUSE está construido con variables

de frecuencia de uso, lo que puede sesgar los coeficientes al estar las variables que forman el índice muy relacionadas con la posesión de computador en el hogar. De hecho, en el gráfico 15 queda en evidencia que el coeficiente cambia drásticamente al controlar simultáneamente por ISEI y posesión de computador en el hogar, volviéndose negativo, lo cual nos indica que el modelo tiene problemas de identificación. En otras palabras, esto nos dice que el mejor modelo es el que controla solo por el estatus socioeconómico.

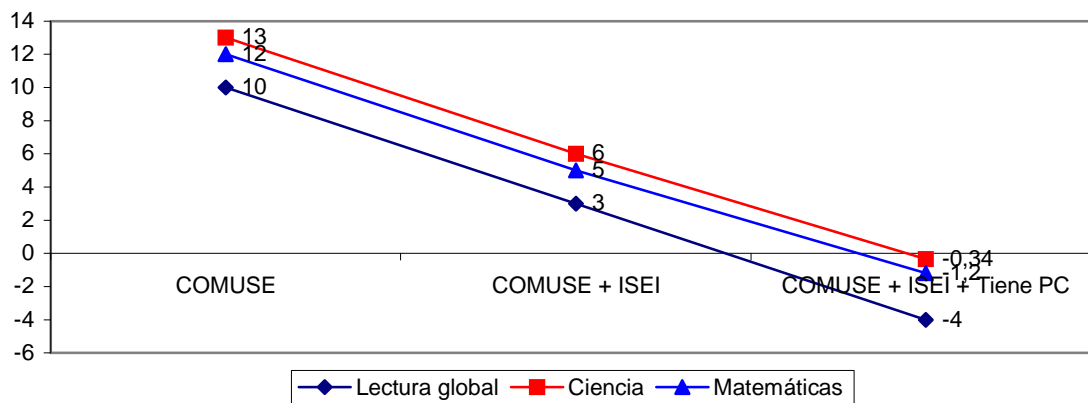
**Tabla 16 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre uso de los computadores (COMUSE) y estatus socioeconómico**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>419,90</b>	(3,89)	<b>337,51</b>	(6,69)	<b>426,52</b>	(4,11)	<b>348,58</b>	(7,38)	<b>394,64</b>	(3,66)	<b>313,65</b>	(7,74)
COMUSE	<b>10,22</b>	(1,82)	<b>3,19</b>	(1,55)	<b>12,67</b>	(2,28)	<b>5,61</b>	(2,25)	<b>12,44</b>	(2,01)	<b>5,09</b>	(1,87)
ISEI			<b>2,20</b>	(0,00)			<b>2,08</b>	(0,00)			<b>2,15</b>	(0,00)
R cuadrado		2%		16%		3%		14%		3%		15%
N no ponderado		3580		3445		1955		1880		2045		1960

Nota: En **negritas** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

**Gráfico 25 Cambio del coeficiente de COMUSE al controlar por ISEI y posesión de computador en el hogar**



### 4.3. Síntesis del capítulo.

En este capítulo se ha analizado la relación entre las variables TICs, el estatus socioeconómico y los puntajes PISA. El principal resultado es que los factores asociados con TICs tienen un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento en PISA, controlando por el estatus socioeconómico. Específicamente, queda en evidencia que la posesión de computador en el hogar es quizás el factor relativo a TICs que tiene el mayor efecto en los resultados en PISA. Dicho impacto se mantuvo cuando se controla por estatus socioeconómico. Las variables de frecuencia de uso tienen un efecto significativo aunque no lineal, destacándose el hecho de los estudiantes que el usan el computador entre una vez a la semana y una vez al mes son los que mejores resultados tienen en la pruebas de PISA.

°Nuevamente, dicha tendencia se mantiene cuando se controla por estatus socioeconómico. Respecto de los índices TICs, cabe destacar el confort y la habilidad con los computadores, respecto del cual se puede decir que al mejorar el autoconcepto respecto de la habilidad con los computadores aumentan los puntajes en las pruebas de PISA. Finalmente, dada la alta relación entre la frecuencia de uso de computador y la posesión de dicha tecnología en el hogar, la inclusión de ambas variables en un mismo modelo ocasiona problemas de identificación del modelo utilizado. Este efecto nos hace ver la necesidad de tratar de un modo distinto a las personas que tienen y a las que no tienen computador en el hogar. Este punto es retomado en las conclusiones.



## V. Computador en el Hogar y puntajes PISA

El presente capítulo busca profundizar en las diferencias encontradas en los capítulos anteriores entre quienes cuentan con computador en el hogar y quienes no.

El capítulo se compone por tres secciones:

- Secciones 1 y 2, corresponden cada una al desarrollo una pregunta diferente. En la primera, se estudiará si las amplias diferencias existentes en los puntajes de los jóvenes que cuentan con computador en su hogar y quienes no, corresponden a un efecto del capital cultural con que cuentan los hogares. En la segunda, se estudiará si el efecto de la frecuencia de uso de las variables e índices TICs sobre los puntajes en PISA varía entre quienes cuentan con computador en su casa y quienes no.
- Sección 3, corresponde a una síntesis de los principales resultados del capítulo.

### 5.1. Disponibilidad de PC, puntaje y Capital Cultural

La pregunta que guía esta sección surge a partir de un dato revisado anteriormente. A saber, que el puntaje que obtuvieron los estudiantes chilenos en PISA variaba ampliamente entre quienes contaban con computador en la casa y quienes no. Incluso, como se observó, esta diferencia disminuía pero se mantenía amplia controlando por el estatus socioeconómico de los estudiantes (ISEI)<sup>14</sup>. A partir de la constatación anterior, la pregunta planteada es si ésta diferencia *no escondería* el efecto de otras variables relacionadas con los recursos culturales disponibles en su hogar. En términos técnicos la pregunta que la presente sección busca responder es *¿si se controla por los recursos culturales del hogar, aquellos jóvenes que tienen computador en su hogar mantienen una diferencia significativa en los puntajes en PISA con quienes no cuentan con esta herramienta en su hogar?*

La pregunta recién planteada adquiere hoy especial relevancia, esto pues la literatura reciente pone en duda la significancia del efecto de contar con computador en el hogar. De hecho, Fuchs & Woessmann<sup>15</sup> a partir de la base internacional de PISA concluyen que la diferencia original (en un cruce bivariado) entre quienes cuentan con computador en el hogar y quienes no, no sólo disminuye sino que se hace negativa cuando se incluyen variables individuales, del origen familiar y del tipo de educación recibida (en un modelo multivariable).

El presente estudio entonces, se inscribe en la discusión internacional actual sobre la importancia para los resultados educativos del uso de computadores. Con respecto al estudio de Fuchs & Woessmann el presente ejercicio tiene dos diferencias que son importantes de mencionar. En primer lugar, el número de variables incluidas es más limitado. Como se mencionó, específicamente se busca controlar el efecto de contar con computador en el hogar sobre el puntaje de PISA por los recursos culturales del hogar. De esta forma nuestro modelo sólo incluirá las variables relacionadas con nuestra pregunta y no incluirá la gran cantidad tomadas por Fuchs & Woessmann. Tras esta decisión se encuentra principalmente el argumento de mantener la coherencia teórica como criterio de

---

<sup>14</sup> Ver Tabla 11 y Gráfico 17.

<sup>15</sup> Fuchs, t & Woessmann, I (2004). Computers and student learning: bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school. CESIFO Working Paper no. 1321 category 4: Labour Markets November. [www.ssrn.com](http://www.ssrn.com)

selección de variables. En otras palabras, incluir otras variables implicaría también el desarrollo de una revisión bibliográfica y el desarrollo de hipótesis plausibles sobre su posible efecto. En caso contrario, la interpretación de los resultados resultaría engañosa.

En segundo lugar, Fuchs & Woessmann desarrollan un análisis multinivel. Es decir, no sólo incluyen variables relacionadas con los estudiantes, sino que también con su escuela. Este ejercicio no corresponde con la pregunta del presente estudio, pero creemos corresponde a un paso posterior que sería importante de realizar.

El análisis de esta pregunta se compone de tres puntos: a) se explican las variables incluidas y como se comprendió “recursos culturales del hogar”; b) se ilustran los datos descriptivos y bivariados de las variables incluidas; y c) la tercera sección consiste en un análisis de regresión MICO del cambio del efecto de contar con PC en el hogar sobre los resultados en Lectura y Matemática en PISA.

#### a) Variables incluidas y recursos culturales del hogar

La tabla 1 resume las variables incluidas en el análisis del presente capítulo.

**Tabla 17 Variables Incluidas en Análisis<sup>16</sup>**

	Nivel de Variable	Variable	Nombre	Descripción
1	Acceso a TICs	PC en el hogar	pc_home	Con computador en hogar o no
2	Recursos educativos del hogar (Recursos culturales del hogar 1)	Diccionario en casa	st21q05	Con diccionario en el hogar o no
		Escritorio disponible	st21q07	Con escritorio disponible en el hogar o no
		Número Libros en casa	librosca	
2	Capital Cultural padres (Recursos culturales del hogar 2)	Educación Madre	miscred	Nivel educacional alcanzado por éstos
		Educación Padre	fiscrad	
3	Individuales	Grado	gradore	Divide alumnos 7º y 8º, 1º o 2º y 3º medio
		Sexo	st03q01	
4	Estatus	Estatus socioeconómico	ISEI	

Tal como se aprecia, se incluyen variables en cuatro niveles, sobre las cuales es necesario hacer algunas precisiones:

La variable del nivel 1, corresponde a la variable explicativa del estudio.

El nivel 2, correspondiente a “recursos culturales del hogar”, se divide en dos tipos de variables. La selección de las variables asociadas al tipo “recursos educativos”, se basó principalmente en el documento de Mullis et al<sup>17</sup> quienes en el contexto del análisis del

<sup>16</sup> Las variables PC\_home; librosca; miscred, fiscrad y gradore son recodificaciones de la base original de PISA. En el anexo se explican los cambios realizados.

<sup>17</sup> Mullis, I Et. Al. TIMSS 1999 International Mathematics Report. Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade. Chapter Four Students' Backgrounds and Attitudes Towards Mathematics. [http://timss.bc.edu/timss1999i/math\\_achievement\\_report.html](http://timss.bc.edu/timss1999i/math_achievement_report.html)

TIMSS construyeron, partir de la bibliografía disponible, un índice de recursos culturales del hogar (IRH). Las variables seleccionadas acá, son las mismas incluidas en el IRH de TIMSS, las cuales al menos en el contexto de esa prueba demostraron, tener especial efecto sobre los resultados<sup>18</sup>.

Respecto a las variables “grado” y “sexo” del nivel 3 –Individuales-, en el principal estudio desarrollado sobre PISA en Chile, demostraron tener un efecto particularmente importante<sup>19</sup>.

Por último, la variable “estatus socioeconómico” del nivel 4, había sido incluida en los análisis anteriores y servirá actuando como control y Proxy de la situación económica de los estudiantes.

## **b) Relación bivariada con puntajes**

En el presente punto son ilustrados los datos descriptivos del análisis. Concretamente las distribución de las variables de “recursos culturales”, la relación bivariada de éstas con los puntajes en PISA y con contar con computador en el hogar.

La próxima tabla ilustra la distribución y medias variables incluidas en el presente análisis. Además de la amplia diferencia, ya mencionada, en los puntajes de quienes cuenta con computador y quienes no, se observa que las variables de recursos culturales del hogar se asocian también a importantes diferencias en los puntajes. Diferencias que incluso superan los 100 puntos, como por ejemplo entre el promedio de aquellos jóvenes que reportan no tener libros en su hogar y quienes cuentan con más de 250, o entre quienes cuya madre cuenta con sexto básico o menos y quienes su madre terminó algún grado de educación superior.

---

<sup>18</sup> Originalmente, tal como se expresa en la propuesta sobre la cual se desarrolla el presente estudio, se planteó construir el mismo índice para la base de PISA. Esto se realizó pero finalmente se descartó del informe pues resultó más práctico trabajar con las variables por separado.

<sup>19</sup> Unidad de Currículo y Evaluación, MINEDUC (2004). Competencias para la Vida: Resultados de los estudiantes chilenos en el estudio PISA 2000.

**Tabla 18 Distribución y Medias en Lenguaje y Matemática según variables de Capital Cultural**

Variable	Categoría/valor	Porcentaje válido	Media Lenguaje	Media Matemáticas
PC en Casa	Con PC	31 (1,4)	458 (3,6)	433 (3,4)
	Sin PC	69 (1,4)	389 (3,6)	364 (3,8)
Diccionario	Sí	97 (0,4)	413 (3,5)	387 (3,6)
	No	3 (0,4)	336 (7)	319 (11,1)
Escritorio	Sí	54 (1)	427 (3,5)	401 (3,6)
	No	46 (1)	391 (3,9)	366 (4,7)
Libros en casa	Mas de 251	9 (0,5)	459 (5,9)	431 (9,1)
	101-250	11 (0,5)	458 (4,8)	431 (5,3)
	51-100	20 (0,7)	441 (3,9)	420 (4,6)
	11-50	31 (0,7)	411 (4,4)	385 (4,8)
	1-10	26 (1,2)	370 (3,4)	339 (4,8)
	Ninguno	4 (0,4)	325 (6,5)	307 (9,3)
Madre	Superior Completa	15 (0,7)	465 (4)	442 (4,7)
	Media HC completa	28 (1)	435 (3,7)	410 (3,9)
	Media TP completa	16 (0,7)	417 (5,3)	383 (6,2)
	Básica completa	22 (0,8)	380 (4,1)	356 (4,9)
	6° básico menos	19 (1,1)	362 (4,9)	339 (6,4)
Padre	Superior Completa	21 (0,9)	455 (4,3)	430 (4,2)
	Media HC completa	25 (0,9)	426 (4,9)	400 (4,7)
	Media TP completa	19 (0,7)	415 (4,4)	390 (5,3)
	Básica completa	20 (0,8)	382 (4,3)	354 (5,5)
	6° básico menos	16 (1)	364 (5,1)	341 (7)
Total			412 (3,6)	385 (3,6)
Fuente: Porcentaje valido y lenguaje instud_read_Chile; Matemáticas instud_math_Chile				
Entre paréntesis error estándar.				

Como ya se mencionó al comienzo del capítulo, interesa conocer si detrás de la diferencia en los puntajes en PISA de quienes cuentan con PC y quienes no, se esconde el efecto de otras variables correlacionadas con contar con PC. En otras palabras, se espera que la diferencia se asocie a variables asociadas con el origen social y el capital cultural que se mantenían fuera del análisis.

Al respecto, la tabla 19 muestra que efectivamente, en lo que respecta a recursos culturales del hogar, la distribución de contar o no con computador no es aleatoria. En efecto, quienes tienen mayores niveles en cada uno de los indicadores (cuentan con diccionario, con escritorio, mayor cantidad de libros y mayor educación de los padres) tienen una mayor probabilidad de contar con computador también. A continuación, mediante un análisis de regresión lineal multivariable se intentará dilucidar que pasa con la diferencia en los puntajes de quienes cuentan con computador en el hogar y quienes no, incluyendo las variables de recursos culturales del hogar.

**Tabla 19 Cruce con PC en el hogar / sin PC con variables de recursos culturales**

Variable	Categoría/valor	Con PC	Sin PC	Total
Diccionario	Con	99 (0,3)	95 (0,5)	97 (0,4)
	Sin	1 (0,3)	5 (1)	3 (0,4)
Escritorio	Con	75 (1,2)	45 (1)	54 (1)
	Sin	25 (1,2)	55 (0,4)	46 (1)
Libros casa	Mas de 251	18 (1,2)	4 (0,5)	9 (0,5)
	101-250	19 (1,1)	7 (0,8)	11 (0,6)
	51-100	28 (1)	16 (0,9)	20 (0,7)
	11-50	27 (1,1)	33 (1,3)	31 (0,7)
	1-10	8 (0,8)	34 (0,6)	26 (1,1)
	Ninguno	0 (0,2)	6 (0,5)	4 (0,4)
Educación Madre	Superior Completa	33 (1,6)	7 (1,1)	15 (0,7)
	Media HC completa	34 (1,4)	25 (0,8)	28 (1)
	Media TP completa	18 (1)	16 (0,9)	16 (0,7)
	Básica completa	10 (0,9)	27 (1,3)	22 (0,8)
	6° básico menos	5 (0,6)	25 (0,6)	19 (1,1)
Educación Padre	Superior Completa	43 (1,5)	10 (1,2)	21 (0,9)
	Media HC completa	27 (1,1)	24 (0,9)	25 (0,9)
	Media TP completa	18 (1)	19 (1)	19 (0,7)
	Básica completa	8 (0,9)	25 (1,2)	20 (0,8)
	6° básico menos	4 (0,5)	21 (1)	15 (1)

Fuente: Elaboración propia Porcentaje valido y lenguaje instud\_read\_Chile;  
Matemáticas instad\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

### c) Regresión

El análisis de regresión de esta sección se realizó sobre la base de seis modelos, el primero, correspondiente a la variable de interés solamente (contar o no con computador en el hogar) y los posteriores agregando nuevas variables de control. Del segundo al cuarto modelo agregan las variables de recursos culturales. El quinto y sexto modelo, controlan además por variables individuales (sexo y grado) y por el estatus económico de la familia. Éstas como se ha revisado anteriormente en el informe (ISEI) y según mostraron los resultados del estudio para Chile del MINEDUC, inciden sobre los puntajes (curso o grado y sexo). La tabla 20 ilustra los principales resultados para lenguaje, para matemáticas ver la tabla E2 del anexo.

**Tabla 20 Coeficientes no estandarizados regresión MICO lenguaje**

Variable	Categoría/valor	I	II	III	IV	V	VI
	Constante	389,27** (3,54)	331,45** (7,27)	302,81** (9)	298,41** (11,01)	235,83** (10,34)	218,99** (10,7)
PC	Con	69,37** (4,21)	60,81** (4,11)	43,22** (3,66)	30,86** (3,54)	25,31** (3,04)	21,15** (3,17)
Diccionario	Con		53,59** (7,57)	28,57** (8)	22,68* (8,57)	22,95** (7,67)	18,96* (7,91)
Escritorio	Con		17,63** (2,54)	6,76* (2,53)	2,63 (2,65)	1,64 (2,43)	0,56 (2,45)
Libros casa	Mas de 251=1			94,62** (9,53)	71,12** (9,65)	39,28** (8,25)	37,37** (8,23)
	101-250=1			99,29** (8,86)	76,61** (8,94)	44,33** (7,18)	43,58** (7,1)
	51-100=1			87,32** (8,15)	69,03** (8,2)	32,20** (6,73)	32,26** (6,69)
	11-50=1			65,73** (8,42)	52,74** (8,42)	23,19** (6,69)	24,58** (6,62)
	1-10=1			35,68** (7,77)	29,56** (7,7)	7,34 (6,36)	10,01 (6,41)
Educación Madre	Superior Completa=1				40,40** (5,06)	30,42** (4,31)	25,13** (4,71)
	Media HC completa=1				34,28** (4,24)	22,65** (3,44)	18,89** (3,73)
	Media TP completa=1				21,46** (5,04)	13,15** (4,24)	10,12* (4,52)
	Básica completa=1				4,96 (4,96)	1,48 (3,76)	-0,09 (3,95)
Educación Padre	Superior Completa=1				20,23** (5,6)	17,13** (4,91)	0,73 (5,47)
	Media HC completa=1				14,29** (4,93)	10,85* (3,79)	7,87 (3,9)
	Media TP completa=1				13,70** (4,57)	12,47** (3,95)	8,84* (4,02)
	Básica completa=1				1,99 (4,53)	-0,52 (3,27)	-1,44 (3,22)
Individuales	Curso 2° o 3°=1					118,57** (6,37)	115,94** (5,83)
	Curso 1°=1					78,06** (6,47)	76,2** (6,07)
	Mujer =1					12,84** (3,27)	13,6** (3,32)
	ISEI						0,85** (0,1)
	R <sup>2</sup>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,22</b>	<b>0,26</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>
	<b>Observaciones</b>	<b>4765</b>	<b>4715</b>	<b>4635</b>	<b>4365</b>	<b>4365</b>	<b>4240</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Lenguaje instud\_read\_Chile; Matemáticas instud\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

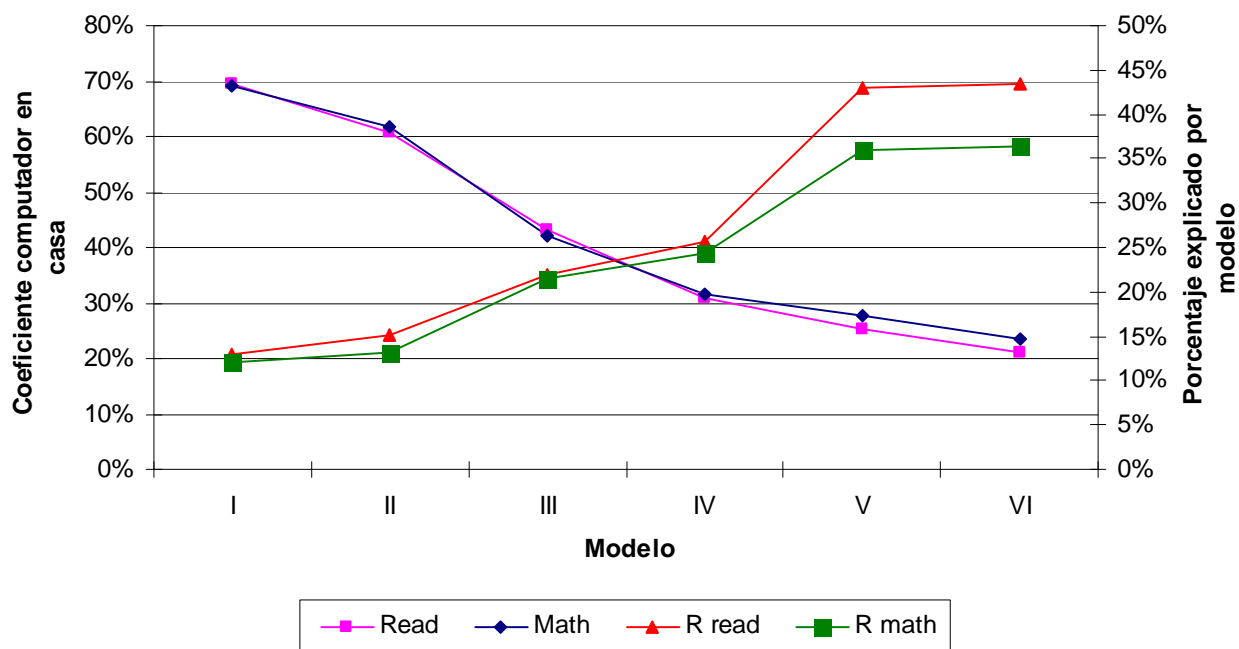
El primer modelo, tal como en el cruce bivariado, muestra una diferencia de 69 puntos en el puntaje promedio de quienes cuentan con computador en su hogar y quienes no. Al agregar las variables de recursos culturales se observan nuevas relaciones.

Primeramente, que estos recursos también presentan un efecto significativo sobre el puntaje en PISA. Segundo, tal como se esperaba, al controlar por otras variables de recursos culturales, la diferencia entre quienes cuentan con computador en su hogar y quienes disminuye considerablemente. No obstante lo anterior, la diferencia sigue siendo de 30 puntos y significativa.

Por su parte, al introducir las variables individuales (modelo V) el  $R^2$  aumenta de un 26 a un 43%. En otras palabras el porcentaje de la varianza explicada por el modelo casi se duplica, alcanzando un porcentaje considerablemente alto. Al mismo tiempo, el coeficiente no estandarizado de contar o no con computador disminuye prácticamente 10 puntos, llegando a 20, en el sexto modelo.

En el siguiente gráfico se sintetizan los principales resultados del análisis para matemáticas y lenguajes. Por una parte se observa que en cada modelo, es decir al agregar nuevas variables, el potencial explicativo aumenta (especialmente en lenguaje). Paralelamente, el tamaño de la diferencia entre los puntajes predichos de los estudiantes que cuentan con computador en el hogar y de aquellos que no, disminuye (desde casi 70 puntos a 15). Lo anteriormente señalado implica dos cosas. Primero, que según la evidencia revisada, controlando por capital cultural, estatus socioeconómico, sexo y grado el efecto de contar con computador en el hogar es significativo. Segundo, dado que hasta los últimos modelos, sigue aumentando el potencial explicativo de la regresión, podría seguir mejorándose incluyendo nuevas variables. Este hecho, a su vez podría radicar en una mayor disminución del efecto de contar con PC.

**Gráfico 26 Variación Modelos de Regresión.**  
**Efecto coeficiente no estandarizado de contar con PC en el hogar y de R de cada modelo**





## **5.2. Interacción entre Variables e Índices TICs y Posesión de Computadores en el Hogar**

En los capítulos anteriores se observó que, al agregar tenencia de PC como variable independiente, el efecto de la frecuencia de uso de TICs y de los índices TICs sobre los puntajes en PISA cambiaba fuertemente. El objetivo de esta sección es determinar si dicho cambio se debe a un efecto interacción de las variables incluidas en los modelos. En otras palabras, lo que se busca establecer es si el efecto de las variables TICs es distinto entre los estudiantes que poseen computador en el hogar y los que no, y si dicha diferencia es estadísticamente significativa.

En términos metodológicos se trabaja con *términos interacción*, los que son el producto entre dos variables independientes de interés. Por medio de dicha estrategia se puede determinar si el efecto de una variable independiente A sobre la variable dependiente Y depende de los niveles de una segunda variable independiente B.

Además de los términos interacción, existe una segunda estrategia metodológica que es útil en este caso, la que consiste en la estimación de regresiones separadas para los subgrupos de interés, a saber, dos regresiones para los estudiantes con y sin computador en el hogar, y en la evaluación de la significación de las diferencias entre los grupos en los efectos. Ambas metodologías arrojan los mismos resultados, la diferencia refiere a que en el caso de los términos interacción se estima una sola regresión y se obtiene con ésta la significación de las diferencias en los efectos entre los grupos, mientras que en la segunda metodología se estima una regresión para cada subgrupo de interés. Para evaluar si el efecto de las variables independientes varían significativamente entre los grupos debe realizarse un test adicional.

Se trabaja con los puntajes en lectura global y en matemáticas como variables dependientes. Las principales variables independientes son la frecuencia de uso de computador, la frecuencia de uso de Internet, los tres índices TICs, posesión de computador en el hogar y los términos interacción entre esta última y las variables de TICs. Además de estos factores, se controla por las variables de capital cultural y las características individuales. Los resultados se muestran a continuación.

### **5.2.1. Frecuencia de uso de variables TIC y posesión de computador en el hogar**

Los resultados de la inclusión de términos interacción en el caso del efecto de la frecuencia de uso de computador sobre los puntajes de lectura global se pueden ver en la tabla 21. Los resultados para matemáticas están en la tabla E4 del anexo. Los modelos I y II no controlan por el término interacción entre dicha frecuencia de uso y la posesión de computador en el hogar. En ambos casos ambas variables independientes tienen un efecto significativo sobre lectura global y matemáticas. En el modelo III se introducen los términos interacción y en los modelos IV y V se controla por las variables individuales y de origen social/capital cultural. Los resultados específicos para cada variable independiente introducida en los cinco modelos se pueden ver en la tabla E3 y E4 del anexo.

**Tabla 21 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. Frecuencia de uso de Computador**

	<b>Modelo I</b>	<b>Modelo II</b>	<b>Modelo III</b>	<b>Modelo IV</b>	<b>Modelo V</b>
Constante	386,9** (4,33)	385,95**(4,44)	387,09**(4,43)	281,00**(7,25)	225,01**(12,21)
Frecuencia uso PC diaria	47,51** (6,01)	4,56 (6,78)	-1,08(7,76)	8,08(6,03)	-0,15(6,10)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	33,6** (6,54)	14,35*(6,47)	11,85(6,76)	17,83(6,11)	11,38 (6,08)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes	42,17** (5,82)	34,61**(6,11)	35,98**(6,30)	34,16**(5,38)	28,32**(5,21)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	3,08 (5,24)	2,11(5,32)	3,03(5,69)	14,63(5,02)	13,95**(5,05)
PC=1		68,43*(4,74)	35,27(29,52)	35,77(27,26)	35,21(26,94)
Frecuencia uso PC diaria*PC=1			39,91(29,64)	20,87(27,18)	-4,91(26,99)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana*PC=1			37,61(30,35)	19,51(27,826)	-8,83(28,54)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes*PC=1			13,85(30,93)	-1,84(28,91)	-33,85(28,28)
Frecuencia uso PC menos 1 mes*PC=1			-3,53(33,39)	-21,05(30,53)	-40,14(30,34)
Mujer =1				13,01**(3,80)	14,28**(3,50)
Curso 2º o 3º=1				136,10**(6,20)	114,55**(6,28)
Curso 1º=1				93,25**(6,45)	77,29**(6,33)
Capital cultural					Incluida
R <sup>2</sup>	<b>0,04</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,37</b>	<b>0,44</b>
<b>Observaciones</b>	<b>4245</b>	<b>4155</b>	<b>4155</b>	<b>4155</b>	<b>3770</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

La evaluación de los niveles de significación del efecto interacción considera dos tests complementarios. Primero se realizó un test de la interacción entre frecuencia de uso de computador y posesión de computador en el hogar. Dicho test abarca todos los términos interacción con los que se está trabajando, los que en este caso son cuatro. Lo que se pretende evaluar en este caso es si el *conjunto* de los cuatro términos interacción no ejerce un efecto en el puntaje de lectura global. Los resultados dicen que el conjunto de los términos interacción tiene un efecto significativo sobre lectura global en el caso de los modelos III, IV y V. El caso de matemáticas, el conjunto de los términos interacción tienen un efecto significativo solo en el modelo III.

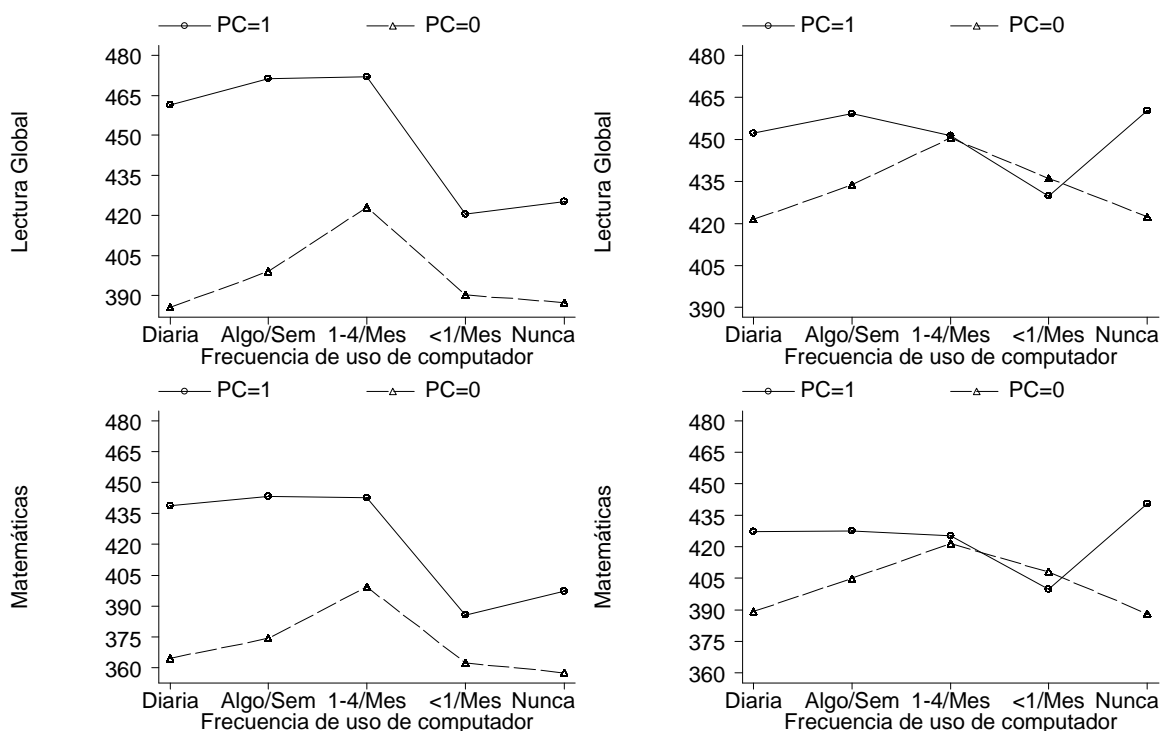
El segundo test se centra en cada término interacción y evalúa si el efecto de cada frecuencia de uso de computador es significativamente distinto entre quienes tienen y quienes no tienen computador en el hogar. Como se puede ver en la tabla 5 y E4, en ninguno de los modelos los términos interacción resultan significativos respecto de los puntajes en lectura global y matemáticas.

Con el fin de apreciar en más detalle estos resultados, el gráfico 27 muestra los efectos interacción de los modelos 3 (paneles de la izquierda) y 5 (paneles de la derecha) en el caso de lectura global y matemáticas. Las curvas de los paneles de la derecha se estimaron en valores elegidos aleatoriamente<sup>20</sup>. Dado que el objetivo es graficar los efectos interacción, lo que interesa aquí son las formas de las curvas y no los valores específicos. De ahí que los valores de interés para los que se estimaron los puntajes predichos han sido seleccionados aleatoriamente.

---

<sup>20</sup> En el caso del modelo 3 los puntajes predichos son válidos para toda la población. Respecto del modelo 5, como se controla por variables de características individuales y de capital cultural, los puntajes predichos tienen que ser estimados en valores de interés para estas últimas variables. En el caso de los paneles de la derecha, las curvas de lectura corresponden a mujeres en segundo/tercero medio, sin diccionario ni escritorio cuyos padres tienen educación superior completa con ISEI de 38, 1 (promedio). En el caso matemáticas, son los mismos valores de interés, salvo que se estiman los puntajes para hombres. Se trabajó con el mismo grupo en el caso de los análisis del resto de las variables e indicadores TICs analizados.

**Gráfico 27 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Frecuencia de uso de Computador**



Tal como señala el estudio de Fuchs&Woessmann, la relación entre los puntajes de las pruebas PISA y la frecuencia de uso de computador tienen aproximadamente la forma de una U invertida. La excepción son los estudiantes que dicen nunca usar el computador, quienes al ser controlados por variables de origen social (paneles de la derecha), mejoran notablemente sus resultados.

Respecto de los efectos interacción, teóricamente un gráfico indica la presencia de efectos interacción cuando las curvas de los grupos comparados no son paralelas. Particularmente, se está en presencia de un efecto interacción cuando las curvas se cruzan. Pues bien, los paneles de la izquierda, que grafican el efecto interacción entre frecuencia de uso de computador y posesión de computador en el hogar sin controlar por las variables de características individuales y de origen social/capital cultural, muestran que las curvas son prácticamente paralelas, con una leve diferencia entre los dos grupos comparados respecto de los estudiantes que mencionan las frecuencias “diaria” y “algunas a la semana”, pues aquí las pendientes de las curvas difieren entre los que tienen computador y los que no. En términos sustantivos, esto significa que el efecto con forma de U invertida es más claro en los estudiantes que no tienen computador en el hogar.

El patrón se modifica cuando se agregan las variables de características personales y de origen social/capital cultural. El efecto de la frecuencia de uso sobre los puntajes de lectura global y de matemáticas claramente es distinto entre los que poseen computador

en el hogar y los que no. Sin embargo, cabe destacar que, como ya se dijo, ninguno de los términos interacción resulta significativo en lectura global y matemáticas pese a que en algunos casos hay una diferencia de más de 30 puntos. Desde nuestro punto de vista, la explicación dice relación con los errores estándares de los términos interacción. Si se ve las tablas 21 y E4, queda en evidencia que el error estándar de los términos interacción es más grande que el del resto de las variables independientes. Esta la razón de que los términos interacción no resulten significativos, pese a tener diferencias de más de 30 puntos.

Típicamente, existen problemas con los errores estándares en un análisis de regresión lineal cuando hay problemas de *heteroscedasticidad* o de *multicolinealidad*. Estamos en presencia de heteroscedasticidad cuando la varianza del error en los valores de las variables independientes no es constante. En el caso de la posesión de computador en el hogar esto significa que la varianza del error de los dos grupos no es la misma. Se realizó un test para ver si efectivamente ocurre esto y no se encontró evidencia de heteroscedasticidad. Respecto de la multicolinealidad, ésta dice relación con la existencia de una fuerte correlación entre las variables independientes incluidas en el modelo. Este es un problema típico de la inclusión de efectos de interacción, pues evidentemente tienen que estar correlacionados con las variables independientes respectivas. Posibles soluciones son excluir las variables redundantes o combinar categorías. Se realizaron ambas estrategias, no mejorando los errores estándares. Una tercera solución es aumentar el tamaño de la muestra, lo que no es posible, dada las características de los datos con los que estamos trabajando. En suma, pensamos que hay que ser cuidadoso con las inferencias que se puedan hacer respecto de los efectos de interacción entre la frecuencia de uso de computador y la posesión de computador en el hogar.

Resultados diferentes se pueden observar en el caso de la frecuencia de uso de Internet. El conjunto de los cuatro términos interacción tienen un efecto significativo sobre los puntajes de lectura global en los modelos III, IV y V. En el caso de matemáticas, la interacción total entre frecuencia de uso Internet y la posesión de computador en el hogar solo resulta significativa en el caso de los modelos III y IV. En otras palabras, cuando se controla por origen social/capital cultural, el efecto de la frecuencia de uso de Internet sobre los puntajes de matemáticas no difiere significativamente entre los que tienen y los que no tienen computador en el hogar, mientras que sí existe un efecto significativo en el caso de lectura global.

En relación con el efecto particular de cada término interacción, se puede ver en la tabla 22 que los efectos de las frecuencias de uso de Internet “diaria” y “algunas veces por semana” sobre el puntaje de lectura global difieren significativamente según posesión de computador incluso cuando se controla por origen social. Por lo tanto, el efecto de la frecuencia de uso de Internet sobre los puntajes de lectura global depende significativamente de si se tiene o no computador en el hogar. En el caso de matemática, las interacciones no resultan significativas cuando se controla por origen social/capital cultural (tabla E6 del anexo).

**Tabla 22 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. Frecuencia de uso de Internet**

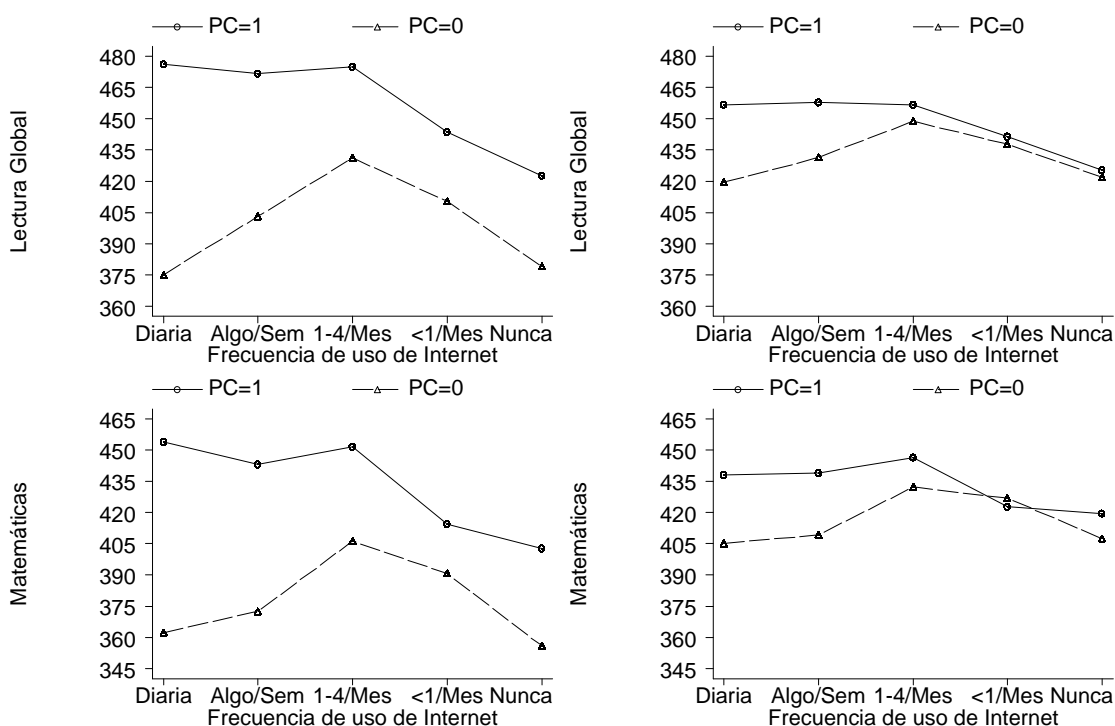
	<b>Modelo I</b>	<b>Modelo II</b>	<b>Modelo III</b>	<b>Modelo IV</b>	<b>Modelo V</b>
Constante	387,05**(5,24)	376,30**(5,19)	379,28**(5,61)	284,27**(6,02)	230,66**(12,88)
Frecuencia uso internet diaria	58,47**(7,24)	29,75**(6,95)	-3,75(12,82)	6,70(8,75)	-2,37(7,99)
Frecuencia uso internet algunas veces por semana	49,86**(7,10)	32,57**(6,34)	24,05*(9,05)	23,42**(5,69)	9,11(5,58)
Frecuencia uso de internet 1 -4 al mes	62,75**(6,19)	49,11**(5,87)	51,97**(7,83)	37,83**(5,49)	26,54**(4,49)
Frecuencia uso internet menos 1 mes	29,26**(5,62)	28,15**(5,73)	30,82**(6,95)	23,10**(5,29)	15,30**(5,17)
PC=1		57,92**(4,51)	43,04**(7,99)	24,77**(6,34)	3,07(6,39)
Frecuencia uso internet diaria*PC=1			57,19**(14,43)	44,45**(11,02)	33,75**(9,66)
Frecuencia uso internet algunas veces por semana*PC=1			25,49*(12,52)	23,07*(9,36)	23,94*(9,58)
Frecuencia uso de internet 1 -4 al mes*PC=1			1,09(11,14)	7,64(8,88)	5,64(8,80)
Frecuencia uso internet menos 1 mes*PC=1			-9,36(11,39)	-2,97(9,72)	1,09(10,27)
Mujer =1				17,93**(3,80)	17,78**(3,57)
Curso 2º o 3º=1				138,32**(6,20)	119,66**(7,24)
Curso 1º=1				95,45**(6,44)	81,26**(7,50)
Origen social					Incluida
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,08</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,40</b>	<b>0,46</b>
<b>Observaciones</b>	<b>3550</b>	<b>3465</b>	<b>3465</b>	<b>3465</b>	<b>3145</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

La interacción entre frecuencia de uso y posesión de computador en el hogar se pueden ver con mayor claridad en el gráfico 28. Del mismo modo que en el caso de la frecuencia de uso de computador, aquí claramente tenemos un efecto con forma de U invertida en el caso de los estudiantes sin computador en el hogar. Los que sí tienen dicha tecnología muestran un patrón distinto, pues los estudiantes que usan Internet con una frecuencia diaria, algunas veces por semana o entre 1-4 veces al mes obtienen puntajes similares en ambas pruebas.

La existencia de diferencias significativas entre los que tienen y los que no tienen computador en el hogar queda en evidencia en los paneles de la derecha, en donde se controla por las variables de características individuales y las de origen social/capital cultural. La brecha entre los dos grupos comparados va disminuyendo a favor de los estudiantes sin computador en el hogar a medida que disminuye la frecuencia de uso de Internet, superando a los que tienen computador en el hogar en las frecuencias de menor uso. Sin embargo, cabe destacar que la brecha resulta estadísticamente significativa solo para las dos mayores frecuencias de uso de Internet, a saber, “diaria” y “algunas veces por semana”.

**Gráfico 28 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Frecuencia de uso de Internet**



En suma, el efecto de la frecuencia de uso de computador sobre los puntajes de lectura global y de matemáticas no difiere significativamente entre los estudiantes con y sin computador. Sí existen diferencias significativas entre ambos grupos en el caso del efecto de la frecuencia de uso de Internet sobre los puntajes de lectura. Respecto de la forma de los efectos, ambas frecuencias de uso tienen aproximadamente un efecto con forma de U

invertida en el caso de los estudiantes sin computador en el hogar, obteniendo el mejor puntaje los que usan el computador e Internet con una frecuencia moderada (1-4 al mes). Dicha forma se mantienen cuando se controla por origen social/capital cultural. Respecto de los estudiantes con computador en el hogar, la forma de U invertida es menos clara pues los puntajes predichos de lectura global y de matemáticas son similares para los entrevistados que usan con una mayor frecuencia tanto el computador como Internet. Finalmente, controlando por el origen social, la brecha a favor de los estudiantes con computador en el hogar va disminuyendo a medida que se usa con menor frecuencia el computador e Internet, logrando incluso el grupo de los sin computador mejores resultados en las pruebas de matemáticas y de lectura global en la medida que estos usan con baja frecuencia ambas tecnologías.

## 5.2.2. Índices TICs

En esta sección se presentan los resultados de los análisis para los índices TICs COMAB (confort y habilidad con los computadores), COMUSE (uso de computadores) y COMATT (interés en los computadores). El objetivo es determinar si los efectos de dichos índices difieren significativamente entre los que tienen y los que no tienen computador en el hogar.

Pues bien, los resultados para el índice de confort y habilidad con los computadores COMAB pueden verse en las tablas 23 (lectura global) y E8 (matemáticas). Como se puede ver, el efecto interacción resulta significativo cuando se lo introduce en el modelo III, significación que se mantiene cuando se controla por las variables de origen social/capital cultural. En este último modelo (V), el efecto de COMAB por si solo no resulta significativo, lo que significa que no existe un efecto significativo de dicha variable para los estudiantes sin computador en el hogar. En este punto es importante destacar que la introducción de términos interacción hacen que el efecto de las variables que participan en la interacción se divide en dos. El primer es el efecto principal, el que refiere solo a uno de los grupos de interés. El segundo refiere a la interacción y nos indica si el efecto de la variable independiente en cuestión difiere significativamente entre los grupos.

**Tabla 23 Coeficientes no estandarizados regresión MICO Lectura Global. COMAB**

	<b>Modelo I</b>	<b>Modelo II</b>	<b>Modelo III</b>	<b>Modelo IV</b>	<b>Modelo V</b>
Constante	414,47**(3,535)	396,03**(3,65)	395,88**(3,67)	297,59**(5,618)	237,85**(11,12)
COMAB	20,03**(1,895)	9,10**(1,88)	6,58*(2,50)	5,92**(2,104)	2,87(2,04)
PC=1		61,03**(4,34)	58,23**(4,37)	43,05**(3,577)	15,43**(3,09)
COMAB*PC=1			8,25*(4,03)	6,56(3,485)	6,52*(3,21)
Mujer =1				14,36**(3,681)	15,70**(3,39)
Curso 2º o 3º=1				135,76**(6,061)	114,67**(6,20)
Curso 1º=1				91,40**(6,237)	76,32**(6,32)
Origen social					Incluida
R <sup>2</sup>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>	<b>0,37</b>	<b>0,43</b>
<b>Observaciones</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>3995</b>

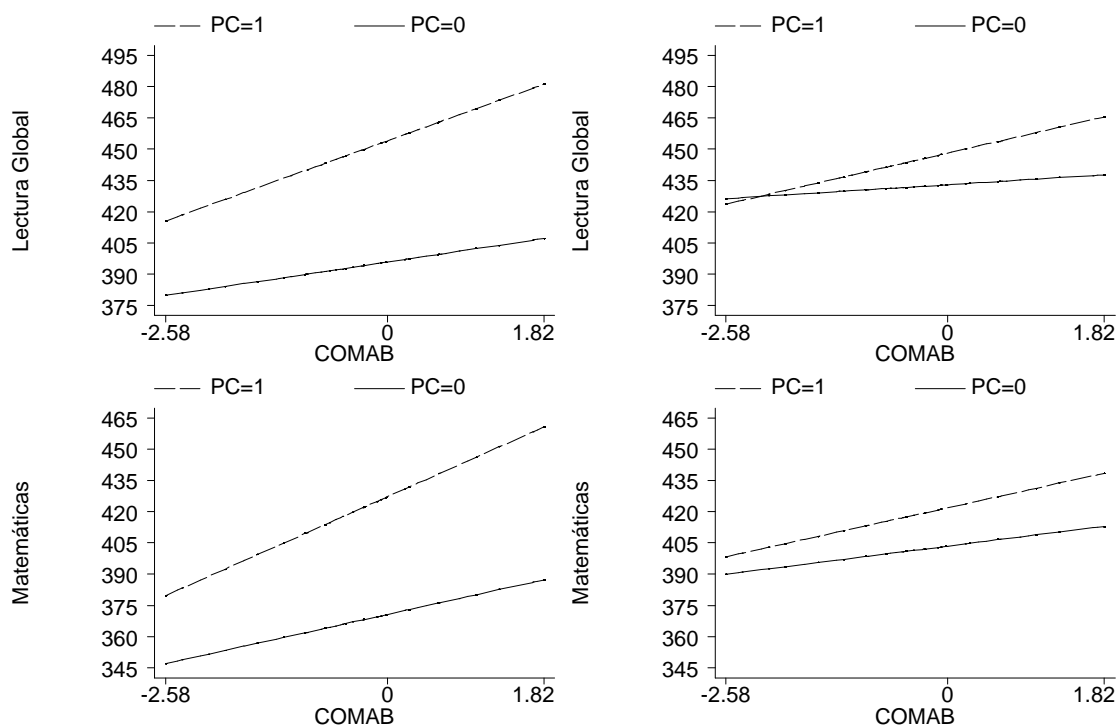
Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile  
Entre paréntesis error estándar

Del mismo modo que en los análisis ya mostrados, la forma de los términos interacción de los modelos III y V entre COMAB y posesión de computador en el hogar se pueden ver



en el gráfico 29. Como ya se dijo, se está en presencia de un efecto interacción cuando las curvas de los grupos comparados respecto de la variable independiente de interés no son paralelas. Particularmente, existe un fuerte efecto interacción cuando las curvas se cruzan. Pues bien, en el gráfico queda en evidencia que la brecha entre los que tienen computador y los no tienen dicha tecnología aumenta a medida que aumenta el confort y la habilidad con los computadores. Dicha brecha se mantiene cuando se controla por las variables de características individuales y de origen social/capital cultural (paneles de la derecha), aunque es menor. Aquí también la brecha aumenta a medida que aumenta el confort y la habilidad con los computadores.

**Gráfico 29 Puntajes predichos de Lectura Global y Matemáticas para los Estudiantes con y sin Computador en el Hogar según Índice de Confort y Habilidad con los Computadores (COMAB)**



Respecto de los índices de uso (COMUSE) e interés en los computadores (COMATT), ninguno de éstos interactúa significativamente con la posesión de computador en el hogar. En el caso de COMATT, esto es esperable, pues en los análisis descriptivos quedó en evidencia que la mayor parte de los estudiantes muestran un alto interés, lo cual le quita poder discriminador a esta variable. En relación con COMUSE, cabe destacar que el efecto de esta variable va disminuyendo a medida que se pasa del modelo I al V (tablas E11 y E12), haciéndose negativo cuando se controla por las variables de origen social/capital cultural, lo cual significa que este índice está fuertemente correlacionado con variables de origen social.

En suma, el efecto del índice de confort y habilidad con los computadores sobre los puntajes de lectura y matemáticas difiere significativamente entre los estudiantes con

computador en el hogar y los que no poseen dicha tecnología. Dicho efecto se caracteriza porque la brecha en los resultados de las pruebas a favor de los alumnos con computador aumenta a medida que se tiene un mayor confort y una mayor habilidad con los computadores. Dicha diferencia mantiene su significación cuando se controla por variables de origen social/capital cultural. Respecto de los otros dos índices de TICs, las interacciones no resultaron significativas. Por lo tanto, no hay evidencia para afirmar que el efecto de estos índices sobre los puntajes de lectura global y matemáticas difiera significativamente entre los estudiantes con y sin computador en el hogar.

## VI. Síntesis Resultados

El principal objetivo de este estudio es explorar el papel de las tecnologías de la información o TICs sobre el aprendizaje en Chile. Para ello se trabajó con los datos de PISA+, correspondientes a estudiantes chilenos de 15 años en el año 2001. Específicamente, el estudio se orientó en torno a tres preguntas. Primero, se buscó describir la distribución de las variables de acceso, uso y actitud de los estudiantes chilenos frente a las TICs incluidas en PISA 2001. En segundo lugar, se analizó la relación existente entre las actitudes hacia el aprendizaje y el autoconcepto de los estudiantes medidos en PISA con las variables TICs. Y por último, se estudió el efecto de las variables relativas a las TICs sobre los resultados en las pruebas de PISA 2000. Este análisis se realizó en dos niveles. Primero, controlando el efecto de estas variables por nivel socioeconómico de los jóvenes. Y en el quinto capítulo se exploró en mayor profundidad las diferencias en los puntajes entre aquellos estudiantes que cuentan con computador en su hogar y aquellos que no. A continuación se sintetizarán los principales resultados de los capítulos precedentes.

Con relación a la distribución y descripción de las variables de acceso, frecuencia de uso y actitud hacia las TICs medidas en PISA 2000 se destacan al menos los siguientes puntos. Primero, es muy importante de tener en cuenta, que comparativamente los estudiantes chilenos tienen un bajo acceso a las tecnologías de la información y comunicación. En efecto, sólo un tercio de los estudiantes de 15 años posee computador en su hogar y sólo un 20% accede a Internet en su casa.

Segundo, con respecto a la frecuencia de uso de ambas tecnologías, se destaca primeramente, su fuerte relación con el acceso a computador e Internet en el hogar. De hecho, mientras un 66% de los estudiantes que cuentan con computador en su hogar afirman utilizarlo diariamente, sólo un 17% de los que no cuentan con un PC en su hogar lo usan con igual frecuencia. Y aun más relevante, un 35% de los que no cuentan con PC en su hogar prácticamente no usan esta herramienta. Por su parte, del grupo de quienes cuentan con PC y acceden a Internet en su casa un 82% utiliza la red varias veces por semana o diariamente, mientras menos de un 25% de los que no acceden en su hogar la utilizan con igual frecuencia. Por último, se debe tener en cuenta que de todos los estudiantes encuestados un 47% accede a Internet menos de una vez al mes o no lo hace nunca.

Tercero, es importante destacar, dada sus consecuencias para los análisis posteriores, que tanto el acceso como la frecuencia de uso de tecnologías están fuertemente correlacionadas por el origen social de los estudiantes. Este resultado confirma la evidencia ya existente sobre que el acceso está fuertemente asociado con los recursos del hogar de origen.

En cuarto lugar, con respecto a los índices que miden la comodidad y habilidad con PC (COMAB), la frecuencia según tipo de uso de computadores (COMUSE) y la actitud frente a estas tecnologías (COMATT) cabe mencionar, primeramente que la media de los estudiantes chilenos en estos índices es cercana a la media de los países de la OECD. También es muy importante tener en cuenta, que la distribución de COMATT es sesgada hacia la derecha, ubicándose una muy alta proporción de los estudiantes en el valor más alto del índice. Este hecho implica, primeramente, que existe un relativo consenso respecto al interés en las tecnologías, y también que es una variable que prácticamente no discrimina, perdiendo utilidad para posteriores análisis.

En quinto lugar, al cruzar los índices de uso de TIC recién descritos con el acceso a computador en el hogar, pudo observarse que quienes si cuentan con al menos uno en su casa, manifiestan una percepción de comodidad (COMAB) y una frecuencia según tipo de uso (COMUSE) mayor que el resto. Situación similar sucede con ambos índices y el origen socioeconómico, pues se observó una correlación positiva que implica a mayor ISEI mayor percepción de comodidad y de frecuencia de uso. Por último, cabe destacar que no hay diferencias según el sexo de los estudiantes chilenos en relación con estos tres índices TIC.

Para medir la relación entre autoconcepto de los estudiantes y sus estrategias de aprendizaje y acceso, uso e interés por las TICs se replicó el análisis de conglomerados desarrollado por la OECD. Los resultados para el caso chileno fueron similares al del resto de los países, en cuanto se identificaron cuatro grandes grupos: 'estudiantes débiles', 'estudiantes débiles pero fuertes en matemáticas', 'estudiantes fuertes' y 'estudiantes fuertes pero débiles en matemáticas'. Cada uno de estos grupos abarcó aproximadamente un cuarto de los estudiantes medidos.

En segundo lugar, la distribución de los cuatro grupos identificados, no mostró diferencias según origen social de los estudiantes. Según sexo, por su parte, en general se aprecia una distribución similar, con la excepción de que en el caso de los hombres hay más estudiantes en la categoría 'estudiantes débiles pero fuertes en matemáticas' y para las mujeres hay más en el grupo 'estudiantes fuertes, pero débiles en matemáticas'. También se apreciaron diferencias entre los tipos de estudiantes identificados según sus puntajes en las pruebas de PISA. Diferencias, que por lo demás se relacionan con el autoconcepto mostrado (siendo más alto los puntajes en general de los 'estudiantes fuertes' y más bajos en los 'débiles' y variando los otros grupos según su relación con matemáticas).

En tercer lugar, con respecto a la relación entre los cuatro tipos de aprendizaje y autoconcepto y las variables TIC se observó, primeramente, que no hay mayores diferencias en los porcentajes de acceso a computador e Internet en el hogar entre los cuatro grupos. Por su parte, tampoco se apreciaron diferencias importantes en la frecuencia de uso de TIC entre los cuatro conglomerados. En cambio, donde si se observaron diferencias, fue en los índices COMAB y COMUSE. En ambos los 'estudiantes fuertes' manifestaron puntajes notoriamente mayores al resto. En otras palabras, lo anteriormente señalado implica que aquellos estudiantes con mayor autoconcepto para su aprendizaje también se sienten más cómodos y con más habilidades en el uso de computadores y utilizan esta herramienta de forma más frecuente como herramienta para realizar trabajos, tareas o programación.

Ahora, ¿cómo se responde la pregunta acerca del el efecto de las variables relativas a las TIC sobre el rendimiento de los estudiantes en PISA? En términos generales, se concluye que las variables TIC tienen un efecto positivo sobre los puntajes en PISA, incluso después de controlar por el estatus socioeconómico de los estudiantes e incluyendo el capital cultural de los hogares de éstos. En términos más específicos, al igual que con el resto de las preguntas, se diferenciaron resultados para tres niveles de variables TIC, los que a continuación se resumirán.

Primero, con relación las variables de acceso a TIC en el hogar, se concluye que la posesión de computador en el hogar es una variable que tiene un efecto fuerte y significativo, el que se mantienen cuando se controla por el estatus socioeconómico.

Concretamente, se observó que controlando por ISEI los estudiantes con computador en el hogar obtienen cerca de cuarenta puntos más en las tres pruebas medidas en PISA 2000. Con el acceso a Internet se apreciaron resultados similares. En el quinto capítulo se controló por variables de recursos culturales del hogar. Tras introducir estas variables, el efecto de contar con computador en el hogar disminuye, pero sigue siendo significativo e importante.

Segundo, el efecto de la frecuencia de uso de computador sobre los puntajes de lectura global y de matemáticas no difiere significativamente entre los estudiantes con y sin computador. Respecto de la frecuencia de uso de Internet, sí se encontraron diferencias significativas. Los efectos de ambas frecuencias de uso se caracterizan por tener aproximadamente una forma de U invertida en el caso de los estudiantes sin computador en el hogar, lo que significa que los alumnos que usan el computador con una frecuencia moderada son los que obtienen los mejores resultados. Los estudiantes con computador en el hogar muestran efectos más alejados de la forma de U invertida, pues los alumnos con altas frecuencias de uso tanto de computador como de Internet obtienen puntajes similares a los que usan dichas tecnologías con una frecuencia moderada. Finalmente, la brecha en los resultados de las pruebas de lectura global y de matemáticas que favorece a los estudiantes con computador en el hogar disminuye a medida que se usa con menor frecuencia el computador e Internet.

En tercer lugar con respecto al análisis de los índices de habilidad y comodidad (COMAB), tipo de uso y frecuencia (COMUSE) y actitud frente a los computadores (COMATT) y su incidencia en los puntajes de PISA puede señalarse lo siguiente. En primer lugar, se observó que COMAB y COMUSE presentan un efecto positivo sobre los puntajes en PISA. Efecto, que disminuye pero sigue siendo significativo, al controlar según el origen socioeconómico de los estudiantes y que es mayor en el caso de COMAB que COMUSE. Lo recién señalado implica que aquellos estudiantes que se perciben con mayor comodidad y habilidad para el uso de computadores y quienes lo utilizan como hoja de cálculo, para programación (y los demás usos preguntados en COMUSE) obtienen mayor puntajes en las pruebas. Finalmente, respecto del indicador que mide interés hacia los computadores (COMATT), la conclusión aquí es que no discrimina, pues la gran mayoría tiene un alto interés en los computadores.

En cuarto lugar, el efecto del índice de confort y habilidad con los computadores (COMAB) es el único que interactúa significativamente con la posesión de computador en el hogar. En otras palabras, el efecto de este índice es significativamente distinto para los estudiantes con computador en el hogar y para los que poseen dicha tecnología. Dicha diferencia se caracteriza por un aumento de la brecha en los puntajes de las pruebas de lectura global y matemáticas a favor de los estudiantes con computador en la medida que se tiene un mayor confort y una mayor habilidad con los computadores. Esta tendencia se mantiene significativa cuando se controla por el origen social. Respecto de los otros dos índices TICs, no hay evidencia para afirmar que el efecto de estos índices sobre los puntajes de lectura global y matemáticas difiera significativamente entre los estudiantes con y sin computador en el hogar.

## VII. Preguntas Pendientes

Si bien el estudio realizado muestra importantes resultados, los cuales se constituyen en un importante avance respecto a los antecedentes en el país sobre la relación entre tecnologías de la información y de la comunicación y resultados académicos, nos parece que quedan importantes preguntas abiertas que deben ser estudiadas antes de transformarse en políticas educacionales. En síntesis, proponemos tres grandes preguntas. A continuación se mencionarán los antecedentes de cada una de ellas, los objetivos y los pasos metodológicos a seguir.

### 7.1. Relación TIC y conglomerados de autoconcepto y estrategias de aprendizaje

Los análisis realizados en el informe anterior revelaron la existencia de cuatro perfiles de autoconcepto y estrategias de aprendizaje. A su vez, los análisis preliminares de la relación de estos conglomerados con las variables de TIC y los puntajes en PISA permiten elaborar algunas hipótesis. Se destacan los siguientes antecedentes:

- Los conglomerados están relacionados positivamente con los puntajes en PISA
- Los conglomerados están correlacionados como con los índices TIC COMAB (Comodidad y percepción de habilidad con computadores) y COMUSE (frecuencia de uso de computadores en determinadas herramientas). Concretamente, aquellos que se definen como 'estudiantes fuertes' tienen un mayor promedio que el resto en ambos índices.
- Los índices TIC COMAB y COMUSE tienen efectos significativos en los puntajes PISA.
- Los conglomerados no varían fuertemente (no más de dos puntos) según el estatus socioeconómico de los estudiantes.

A partir de los antecedentes señalados, la pregunta que surge es: si el efecto de los índices TIC sobre los puntajes PISA se mantiene cuando se controla por los conglomerados de aprendizaje. En otras palabras, a partir de los datos PISA, se propone construir un modelo y determinar si los índices TICs tienen un efecto sobre los puntajes en PISA que es independiente del estatus socioeconómico y de los conglomerados de aprendizaje.

#### Objetivos

##### *Objetivo general*

Conocer el efecto de los índices TIC COMAB y COMUSE sobre los puntajes en PISA, controlando por los conglomerados de aprendizaje y el estatus socioeconómico.

##### *Objetivos específicos*

- Conocer el efecto de los conglomerados de aprendizaje sobre los puntajes en PISA, controlando por el estatus socioeconómico.
- Conocer el efecto de los conglomerados de aprendizaje sobre los puntajes en PISA, controlando por el estatus socioeconómico y los índices TIC COMAB y COMUSE.

- Explorar posibles efectos de interacción entre los conglomerados de aprendizaje y los índices TIC COMAB y COMUSE sobre los puntajes en PISA.

## **Metodología**

La metodología incluye análisis de regresión MICO simple (una sola variable dependiente) y múltiple (dos o más variables independientes). Específicamente, se realizarán las siguientes tres regresiones:

- Regresión de los puntajes en lectura global, matemáticas y ciencia sobre los conglomerados de aprendizaje.
- Regresión de los puntajes en lectura global, matemáticas y ciencia sobre los conglomerados de aprendizaje, controlando por estatus socioeconómico.
- Regresión de los puntajes en lectura global, matemáticas y ciencia sobre los conglomerados de aprendizaje, controlando por estatus socioeconómico e índices TIC COMAB y COMUSE.

La variable “conglomerados de aprendizaje” es una variable categórica. Respecto de los análisis de regresión, esto implica que el efecto de dicha variables se puede operacionalizar de distintos modos. Se aplicarán distintas recodificaciones, de modo de identificar aquella que tienen los efectos más significativos. No se trabajará con la variable COMATT (interés en las tecnologías) ya que como se mencionó en el informe anterior tiene un bajo poder discriminador.

### **7.2. ¿Por qué los estudiantes con uso moderado de computador obtienen mayores puntajes que aquellos que los utilizan diariamente?**

Uno de los principales resultados del informe fue que no se producía un efecto lineal entre la frecuencia de uso de computadores y los puntajes en PISA. Concretamente, se observó:

- Se observó que controlando por el nivel socioeconómico de los estudiantes, obtienen mayores puntajes en PISA quienes utilizan moderadamente computadores (1 a 4 veces por mes) que quienes lo utilizan casi no lo utilizan y que aquellos que lo utilizan varias veces por semana o a diario.
- Se observó que COMUSE (que mide frecuencia de uso de computador en herramientas ‘educativas’ – como hoja de cálculo, programación, documento de texto, dibujo, etc. -) tiene una correlación positiva con los puntajes en PISA.

La pregunta que surge a partir de los antecedentes mencionados es si el impacto del uso moderado sobre los puntajes en PISA pueda relacionarse con un uso particular del computador que incida sobre los resultados educativos.

## **Objetivos**

### *Objetivo General*

Estudiar a partir de los datos de PISA la existencia de diferentes tipos de uso de TIC y analizar el efecto de éstos sobre los puntajes en esta prueba.

### *Objetivos Específicos*

- Estudiar la existencia de diferentes efectos sobre los puntajes según frecuencia de uso de TIC en diferentes lugares (hogar, establecimientos educativos, bibliotecas u otros)
- Realizar una tipología de uso de TIC según datos incluidos en PISA
- Estudiar la existencia de un efecto de los tipos de uso de TIC sobre los puntajes en PISA.

### **Metodología**

La metodología incluye análisis descriptivo del uso de TIC y un análisis de regresión MICO simple (una sola variable dependiente) y múltiple (dos o más variables independientes) del efecto sobre el puntaje. Específicamente se espera realizar los siguientes pasos:

- Realizar regresión (controlado por nivel socioeconómico del hogar) de efecto de frecuencias de uso de computador e Internet en diferentes lugares (casa, colegio, biblioteca y otros) sobre puntaje en pruebas PISA.
- Realizar análisis descriptivos de las variables de uso de tecnología incluidas en PISA (que mencionan tipo de uso – comunicación, hoja de cálculo, procesador de texto, etc. – y su frecuencia)
- A partir de la descripción anterior realizar una tipología de tipos de uso de TIC.
- Mediante análisis de regresión (controlando por nivel socioeconómico del hogar) estudiar efecto de tipos sobre puntajes en PISA.

### **7.3. Diferencias entre estudiantes con computador en el hogar y sin computador en el hogar.**

Como se ha mencionado, un importante resultado del informe fue las diferencias en los puntajes en PISA entre aquellos estudiantes que cuentan con computador en el hogar y aquello que no. Al respecto hay dos antecedentes que considerar.

- Se observó que las diferencias siguen siendo significativas, aun después de controlar el efecto por nivel socioeconómico, variables individuales y de recursos culturales del hogar. Sin embargo, el potencial explicativo de los modelos seguía subiendo y con cada nueva variables disminuía el diferencial entre quienes cuentan con computador en el hogar y quienes no.
- El estudio ya citado de Fuchs & Woessmann, señala que para la base de PISA internacional, al introducir más variables y realizar un análisis multinivel, el efecto de contar con PC en el hogar no sólo disminuye sino que se hace negativo.

La pregunta que surge a partir de los antecedentes mencionados es si con un modelo más complejo sigue siendo significativa la diferencia en el rendimiento de los alumnos chilenos que cuentan con computador en el hogar con quienes no tienen.

### **Objetivos**



### *Objetivo General*

Desarrollar un modelo multinivel de análisis del efecto de contar con computador en el hogar sobre el rendimiento en PISA.

### *Objetivos Específicos*

- Adaptar modelo de función de rendimiento educacional más complejo a la base de PISA.
- Aplicar análisis multinivel.

### **Metodología**

- Revisión bibliográfico modelo de rendimiento educacional
- Análisis regresión multinivel.

## ANEXOS

**Tabla B.1 Porcentaje penetración computador e Internet en el hogar**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N</b>
Computador en el hogar	31,32	68,68	210470
Internet en el hogar	19,13	80,87	212989

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

**Tabla B. 2 Promedio índice de estatus socioeconómico (ISEI) según variables TIC**

		<b>ISEI</b>	
		<b>Media</b>	<b>Error Estándar</b>
Computador en el hogar	Sin PC en el hogar	32,52	(0,03)
	Con PC en el hogar	47,86	(0,06)
Acceso a Internet en el hogar	Con acceso	50,65	(0,08)
	Sin acceso	34,13	(0,03)
Disponibilidad de PC	Diariamente	43,32	(0,06)
	Algunas veces / semana	33,59	(0,07)
	1-4 / mes	32,75	(0,08)
	< 1 / Mes	31,84	(0,07)
	Nunca	30,88	(0,10)
Frecuencia uso de PC	Diariamente	43,63	(0,07)
	Algunas veces / semana	37,44	(0,07)
	1-4 / mes	35,26	(0,08)
	< 1 / Mes	31,94	(0,07)
	Nunca	31,17	(0,09)
Frecuencia uso de Internet	Diariamente	48,52	(0,11)
	Algunas veces / semana	41,81	(0,09)
	1-4 / mes	41,03	(0,10)
	< 1 / Mes	34,65	(0,08)
	Nunca	32,73	(0,05)

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

**Tabla B.3 Promedio en índices TIC según acceso y frecuencia de uso de TIC**

		COMAB		COMUSE		COMATT	
		Media	Error Estándar	Media	Error Estándar	Media	Error Estándar
Computador en el hogar	Sin PC en el hogar	-0,22	(0)	-0,36	(0)	-0,02	(0)
	Con PC en el hogar	0,47	(0)	0,56	(0)	0,05	(0)
Acceso a Internet en el hogar	Con acceso	0,58	(0)	0,60	(0)	0,07	(0)
	Sin acceso	-0,14	(0)	-0,19	(0)	-0,02	(0)
Frecuencia uso de computador	Diariamente	0,35	(0,95)	0,41	(0,94)	0,04	(0,97)
	Algunas veces / semana	-0,08	(0,81)	-0,19	(0,71)	0,00	(0,97)
	1-4 / mes	-0,25	(0,79)	-0,60	(0,68)	-0,09	(1,07)
	< 1 / Mes	-0,44	(0,95)	-1,08	(0,71)	-0,08	(1,11)
	Nunca	-0,92	(1,19)	-1,24	(0,92)	-0,57	(1,22)
Frecuencia uso de PC	Diariamente	0,57	(0)	0,63	(0)	0,20	(0)
	Algunas veces / semana	0,02	(0)	-0,07	(0)	-0,07	(0)
	1-4 / mes	-0,21	(0)	-0,56	(0)	-0,21	(0,01)
	< 1 / Mes	-0,48	(0,01)	-1,05	(0,01)	-0,22	(0,01)
	Nunca	-1,00	(0,01)	,	,	,	,
Frecuencia uso de Internet	Diariamente	0,77	(0,01)	0,91	(0,01)	0,25	(0,01)
	Algunas veces / semana	0,39	(0,00)	0,73	(0,00)	0,11	(0,00)
	1-4 / mes	0,22	(0,01)	0,75	(0,00)	-0,05	(0,01)
	< 1 / Mes	-0,04	(0,01)	0,83	(0,01)	-0,12	(0,01)
	Nunca	-0,21	(0,00)	0,98	(0,00)	-0,12	(0,01)
Sexo	Mujer	-0,08	(0)	-0,05	(0)	-0,03	(0)
	Hombre	0,08	(0)	0,05	(0)	0,03	(0)

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile

**Tabla C 1 Puntajes promedios de las escalas de aprendizaje para los cuatro conglomerados de estudiantes**

	Estudiantes fuertes		Estudiantes fuertes, débiles en matemáticas		Estudiantes débiles, fuertes en matemáticas		Estudiantes débiles	
	Media	S.E	Media	S.E	Media	S.E	Media	S.E
Estrategias de memorización	0,46	(0,05)	-0,02	(0,04)	-0,05	(0,03)	-0,44	(0,03)
Estrategias de elaboración	1,00	(0,03)	0,22	(0,03)	0,03	(0,02)	-0,96	(0,03)
Estrategias de control	0,95	(0,03)	0,28	(0,02)	-0,02	(0,02)	-0,97	(0,03)
Motivación instrumental	0,78	(0,02)	0,27	(0,03)	0,01	(0,03)	-0,92	(0,03)
Interés en lectura	0,49	(0,03)	0,32	(0,04)	-0,25	(0,03)	-0,41	(0,03)
Interés en matemáticas	0,75	(0,03)	-0,77	(0,03)	0,65	(0,03)	-0,51	(0,03)
Autoeficacia	1,00	(0,02)	0,17	(0,03)	0,09	(0,03)	-0,95	(0,03)
Autoconcepto en lectura	0,56	(0,04)	0,59	(0,04)	-0,41	(0,02)	-0,43	(0,03)
Autoconcepto en matemáticas	0,71	(0,03)	-0,85	(0,02)	0,67	(0,03)	-0,44	(0,03)
Autoconcepto académico	0,99	(0,03)	-0,07	(0,03)	0,11	(0,03)	-0,79	(0,03)
Esfuerzo y persistencia	1,05	(0,02)	0,24	(0,03)	-0,03	(0,02)	-1,04	(0,03)
Aprendizaje colaborativo	0,45	(0,05)	0,33	(0,03)	-0,03	(0,04)	-0,66	(0,03)
Aprendizaje competitivo	0,85	(0,03)	0,00	(0,03)	-0,01	(0,03)	-0,71	(0,03)
Comodidad y percepción en uso PC	0,48	(0,03)	0,04	(0,03)	0,18	(0,04)	0,02	(0,04)
Uso TIC	0,26	(0,04)	-0,04	(0,04)	-0,00	(0,04)	-0,19	(0,04)
Interés TIC	0,20	(0,03)	-0,18	(0,04)	0,05	(0,04)	-0,06	(0,05)

Fuente: elaboración propia a partir de base de datos PISA OECD, 2003.

**Tabla C 2 Porcentaje y puntajes promedios de los estudiantes según conglomerado de aprendizaje**

Conglomerado de aprendizaje	Lectura global		Matemáticas		Ciencia		% estudiantes en cada conglomerado	
	Puntaje promedio	S.E	Puntaje promedio	S.E	Puntaje promedio	S.E	%	S.E
Estudiantes débiles	396,31	(5,648)	369,79	(6,729)	406,49	(5,914)	24,60	(0,861)
Estudiantes débiles, fuertes en matemáticas	419,20	(4,714)	402,73	(5,129)	440,39	(6,400)	27,44	(0,810)
Estudiantes fuertes	440,42	(5,381)	416,07	(5,678)	445,08	(5,241)	23,65	(0,738)
Estudiantes fuertes, débiles en matemáticas	437,07	(4,305)	399,69	(4,848)	429,34	(5,579)	24,31	(0,785)

Fuente: elaboración propia a partir de base de datos PISA OECD, 2003.

**Tabla C 3 Puntaje Promedio ISEI y porcentaje de estudiantes según sexo en cada conglomerado de aprendizaje**

	ISEI			Sexo		
	Media	S.E	S.D	Mujer	Hombre	Total
				%	%	%
Estudiantes débiles	37,7	(0,62)	16,01	23,04	26,28	24,60
Estudiantes débiles, fuertes en matemáticas	39,98	(0,72)	16,17	21,80	33,48	27,44
Estudiantes fuertes	38,44	(0,67)	15,01	23,73	23,56	23,65
Estudiantes fuertes, débiles en matemáticas	39,44	(0,63)	15,80	31,43	16,67	24,31
Total	38,92	(0,50)	15,80	100	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de base de datos PISA OECD, 2003.

**Tabla C 4 Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado de aprendizaje según posesión de computador**

	Sin PC	Con PC
Estudiantes débiles	25,24	22,99
Estudiantes débiles, fuertes en matemáticas	26,21	29,35
Estudiantes fuertes	23,70	24,02
Estudiantes fuertes, débiles en matemáticas	24,85	23,64
Total	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de base de datos PISA OECD, 2003.

**Tabla C 5 Disponibilidad de computador según conglomerado de aprendizaje.  
Porcentajes**

	Todos los días	Pocas veces / semana	1-4 / mes	Menos 1 mes	Nunca	Total
Estudiantes débiles	53,55	21,74	11,11	11,67	1,92	100
Estudiantes débiles, fuertes en matemáticas	56,77	18,52	11,83	11,70	1,17	100
Estudiantes fuertes	62,19	16,63	13,01	7,67	0,49	100
Estudiantes fuertes, débiles en matemáticas	56,91	20,54	12,97	8,91	0,66	100

Fuente: elaboración propia a partir de base de datos PISA OECD, 2003.

**Tabla D 1 Puntaje Promedio en PISA según variables de acceso y frecuencia de uso de TIC**

		Lectura Global		Extraer		Interpretar	
		Media	Error Estándar	Media	Error Estándar	Media	Error Estándar
Computador en el hogar	Sin PC en el hogar	389,16	(3,55)	360,26	(3,90)	399,46	(3,30)
	Con PC en el hogar	458,43	(3,63)	438,85	(4,09)	466,44	(3,44)
Acceso a Internet en el hogar	Con acceso	469,51	(4,21)	452,08	(4,77)	478,15	(4,03)
	Sin acceso	397,03	(3,58)	369,03	(3,96)	406,85	(3,34)
Disponibilidad de computador	Diariamente	439,59	(4,01)	418,52	(4,48)	448,08	(3,85)
	Algunas veces / semana	400,66	(5,08)	373,08	(6,00)	410,77	(4,83)
	1-4 / mes	422,21	(5,58)	395,22	(6,62)	431,31	(5,40)
	< 1 / Mes	387,49	(4,99)	361,56	(5,28)	396,79	(4,30)
	Nunca	380,36	(4,72)	347,64	(6,58)	390,46	(4,44)
Frecuencia uso de PC	Diariamente	434,41	(4,46)	411,94	(5,06)	443,00	(4,27)
	Algunas veces / semana	420,50	(5,36)	396,18	(6,08)	430,24	(5,20)
	1-4 / mes	429,07	(5,13)	404,39	(5,61)	436,75	(4,88)
	< 1 / Mes	389,98	(4,94)	362,79	(5,48)	400,13	(4,57)
	Nunca	386,90	(4,33)	357,96	(5,67)	396,78	(3,97)
Frecuencia uso de Internet	Diariamente	445,52	(7,78)	423,01	(9,10)	455,21	(7,34)
	Algunas veces / semana	436,91	(5,39)	414,40	(5,99)	445,94	(5,05)
	1-4 / mes	449,80	(5,05)	430,46	(5,76)	457,64	(4,91)
	< 1 / Mes	416,31	(5,15)	391,56	(5,93)	425,57	(4,89)
	Nunca	387,05	(5,25)	358,79	(5,75)	396,98	(4,98)

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

		Reflexionar		Ciencia		Matemáticas	
		Media	Error Estándar	Media	Error Estándar	Media	Error Estándar
Computador en el hogar	Sin PC en el hogar	391,90	(3,74)	462,42	(4,18)	432,85	(3,43)
	Con PC en el hogar	459,03	(3,84)	393,87	(3,35)	363,68	(3,84)
Acceso a Internet en el hogar	Con acceso	468,74	(4,62)	474,96	(5,40)	444,53	(3,90)
	Sin acceso	399,93	(3,70)	402,11	(3,53)	370,86	(4,01)
Frecuencia uso de computador	Diariamente	440,56	(4,23)	446,81	(4,30)	415,41	(3,62)
	Algunas veces / semana	403,86	(5,12)	405,01	(6,50)	370,28	(5,30)
	1-4 / mes	427,26	(6,17)	415,34	(7,10)	401,62	(6,14)
	< 1 / Mes	387,54	(5,00)	395,69	(5,27)	359,14	(5,96)
	Nunca	384,95	(5,44)	386,51	(6,10)	351,96	(9,41)
Frecuencia uso de PC	Diariamente	435,53	(4,55)	445,68	(4,84)	411,26	(4,59)
	Algunas veces / semana	422,69	(5,71)	422,51	(6,35)	393,17	(5,54)
	1-4 / mes	433,67	(5,49)	423,28	(6,53)	403,53	(5,97)
	< 1 / Mes	392,22	(5,01)	398,24	(5,51)	362,37	(5,92)
	Nunca	388,45	(4,90)	389,85	(5,39)	357,60	(8,37)
Frecuencia uso de Internet	Diariamente	446,70	(7,58)	460,06	(9,07)	426,68	(7,28)
	Algunas veces / semana	439,72	(5,45)	444,71	(6,85)	405,87	(6,09)
	1-4 / mes	452,22	(5,54)	452,30	(5,99)	424,05	(5,86)
	< 1 / Mes	418,85	(5,57)	418,48	(5,78)	393,51	(6,55)
	Nunca	388,72	(5,66)	392,16	(5,81)	363,49	(4,86)

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile



**Tabla D 2 Resultados regresión Confort y habilidad con computadores (COMAB) y puntajes PISA**

	Lectura Global		Extraer		Interpretar		Reflexionar		Ciencia		Matemáticas	
	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar
Constante	<b>413,11</b>	(3,54)	<b>387,58</b>	(3,90)	<b>422,49</b>	(3,34)	<b>415,41</b>	(3,72)	<b>418,35</b>	(3,47)	<b>386,58</b>	(3,50)
COMAB	<b>20,24</b>	(1,92)	<b>23,58</b>	(2,12)	<b>19,32</b>	(1,80)	<b>19,47</b>	(1,97)	<b>21,99</b>	(2,44)	<b>22,63</b>	(2,31)
R <sup>2</sup>		4%		4%		4%		3%		4%		4%
N		4530		4530		4530		4530		2500		2545

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 3 Resultado regresión Uso y experiencia con computadores (COMUSE) y puntajes PISA**

	Lectura Global		Extraer		Interpretar		Reflexionar		Ciencia		Matemáticas	
	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar
Constante	<b>419,90</b>	(3,89)	<b>395,34</b>	(4,29)	<b>429,23</b>	(3,74)	<b>422,00</b>	(4,09)	<b>426,52</b>	(4,11)	<b>394,64</b>	(3,66)
COMUSE	<b>10,22</b>	(1,82)	<b>11,90</b>	(2,10)	<b>10,19</b>	(1,66)	<b>10,29</b>	(1,82)	<b>12,67</b>	(2,28)	<b>12,44</b>	(2,01)
R <sup>2</sup>		2%		2%		2%		2%		3%		3%
N		3580		3580		3580		3580		1955		2045

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 4 Resultado regresión Actitud hacia los computadores (COMATT) y resultados PISA**

	Lectura Global		Extraer		Interpretar		Reflexionar		Ciencia		Matemáticas	
	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar
Constante	<b>424,26</b>	(4,06)	<b>399,44</b>	(4,51)	<b>433,65</b>	(3,82)	<b>426,44</b>	(4,25)	<b>430,42</b>	(4,46)	<b>397,66</b>	(3,97)
COMATT	<b>-7,03</b>	(2,69)	-5,59	(3,08)	<b>-7,25</b>	(2,57)	<b>-7,24</b>	(2,77)	-4,95	(3,49)	-3,60	(3,18)
R <sup>2</sup>		0%		0%		0%		0%		0%		0%
N		3565		3565		3565		3565		1945		2035

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 5 Resultados regresión estatus socioeconómico (ISEI) y resultados PISA**

	Lectura Global		Extraer		Interpretar		Reflexionar		Ciencia		Matemáticas	
	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar	Beta	Error Estándar
Constante	<b>326,47</b>	(5,59)	<b>291,01</b>	(6,51)	<b>338,59</b>	(5,21)	<b>328,20</b>	(5,74)	<b>335,62</b>	(6,06)	<b>301,44</b>	(6,87)
ISEI	<b>2,29</b>	(0,00)	<b>2,55</b>	(0,00)	<b>2,22</b>	(0,00)	<b>2,29</b>	(0,00)	<b>2,18</b>	(0,00)	<b>2,25</b>	(0,00)
R <sup>2</sup>		15%		13%		15%		13%		12%		14%
N												

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas según acceso a Internet y estatus socioeconómico**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
	(Col 1)		(Col 3)		(Col 5)		(Col 7)		(Col 9)		(Col11)	
Constante	<b>397,03</b>	(3,58)	<b>337,74</b>	(5,41)	<b>402,11</b>	(3,53)	<b>346,79</b>	(6,12)	<b>370,86</b>	(4,01)	<b>314,15</b>	(6,60)
Con acceso a Internet = 1	<b>72,49</b>	(4,77)	<b>41,69</b>	(4,11)	<b>72,85</b>	(6,07)	<b>44,53</b>	(6,24)	<b>73,67</b>	(5,51)	<b>43,63</b>	(4,89)
ISEI			<b>1,80</b>	(0,00)			<b>1,67</b>	(0,00)			<b>1,72</b>	(0,00)
R cuadrado		10%		18%		9%		15%		10%		16%
N no ponderado		4820		4640		2670		2570		2680		2565

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

**Tabla D 7 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de computador, estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar**

	Lectura Global		Ciencia		Matemáticas	
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>339,67</b>	(5,47)	<b>337,12</b>	(7,93)	<b>310,49</b>	(10,20)
Frecuencia uso PC diaria	-1,80	(6,39)	<b>17,54</b>	(7,72)	5,35	(9,74)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	10,15	(5,98)	15,07	(8,09)	13,22	(9,49)
Frecuencia uso de PC 1-4 al mes	<b>29,34</b>	(5,98)	<b>24,78</b>	(7,61)	<b>34,56</b>	(9,33)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	1,18	(5,31)	10,44	(7,48)	3,49	(9,73)
ISEI	<b>1,57</b>	(0,11)	<b>1,60</b>	(0,15)	<b>1,58</b>	(0,16)
Con PC en la casa = 1	<b>46,25</b>	(4,08)	<b>35,35</b>	(4,76)	<b>44,03</b>	(4,73)
R cuadrado		20%		17%		19%
N no ponderado		4015		2275		2245

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

**Tabla D 8 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de Internet y estatus socioeconómico**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>387,05</b>	(5,25)	<b>323,72</b>	(7,12)	<b>392,16</b>	(5,81)	<b>333,74</b>	(8,15)	<b>363,49</b>	(4,86)	<b>300,50</b>	(7,66)
Frecuencia uso Internet diaria	<b>58,47</b>	(7,24)	<b>26,09</b>	(6,07)	<b>67,90</b>	(9,17)	<b>37,98</b>	(8,35)	<b>63,19</b>	(7,75)	<b>30,57</b>	(7,18)
Frecuencia uso Internet algunas veces por semana	<b>49,86</b>	(7,11)	<b>29,44</b>	(6,46)	<b>52,54</b>	(8,36)	<b>34,91</b>	(8,71)	<b>42,38</b>	(7,33)	<b>24,77</b>	(6,92)
Frecuencia uso Internet 1 -4 al mes	<b>62,75</b>	(6,19)	<b>45,01</b>	(5,22)	<b>60,14</b>	(6,86)	<b>43,13</b>	(6,58)	<b>60,56</b>	(6,79)	<b>44,40</b>	(6,87)
Frecuencia uso Internet menos 1 mes	<b>29,26</b>	(5,62)	<b>23,42</b>	(5,15)	<b>26,32</b>	(7,40)	<b>22,90</b>	(7,28)	<b>30,01</b>	(7,12)	<b>23,93</b>	(7,13)
ISEI			<b>2,02</b>	(0,00)			<b>1,86</b>	(0,00)			<b>1,97</b>	(0,00)
R cuadrado		8%		19%		8%		17%		7%		17%
N no ponderado		3550		3420		1935		1860		2025		1940

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile

**Tabla D 9 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre frecuencia de uso de Internet, estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar**

	Lectura Global		Ciencia		Matemáticas	
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>333,13</b>	(6,68)	<b>338,61</b>	(7,62)	<b>310,15</b>	(7,34)
Frecuencia uso Internet diaria	<b>14,23</b>	(6,30)	<b>27,70</b>	(8,24)	<b>18,33</b>	(6,99)
Frecuencia uso Internet algunas veces por semana	<b>22,21</b>	(6,13)	<b>28,39</b>	(8,54)	<b>17,13</b>	(6,52)
Frecuencia uso Internet 1 -4 al mes	<b>39,02</b>	(5,34)	<b>38,57</b>	(6,56)	<b>39,25</b>	(6,77)
Frecuencia uso Internet menos 1 mes	<b>24,02</b>	(5,55)	<b>23,28</b>	(7,25)	<b>24,00</b>	(7,79)
ISEI	<b>1,51</b>	(0,12)	<b>1,48</b>	(0,16)	<b>1,50</b>	(0,17)
Con PC en la casa = 1	<b>39,28</b>	(4,27)	<b>32,74</b>	(4,86)	<b>37,86</b>	(5,07)
R cuadrado		22%		19%		20%
N no ponderado		3350		1860		1900

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 10 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre confort y habilidad con los computadores (COMAB) y estatus socioeconómico**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>413,11</b>	(3,54)	<b>337,45</b>	(5,70)	<b>418,35</b>	(3,47)	<b>346,42</b>	(6,46)	<b>386,58</b>	(3,50)	<b>311,65</b>	(7,00)
COMAB	<b>20,24</b>	(1,92)	<b>11,98</b>	(1,80)	<b>21,99</b>	(2,44)	<b>14,50</b>	(2,46)	<b>22,63</b>	(2,31)	<b>14,65</b>	(2,14)
ISEI			<b>2,09</b>	(0,00)			<b>1,99</b>	(0,00)			<b>2,07</b>	(0,00)
R cuadrado		4%		17%		4%		15%		4%		16%
N no ponderado		4530		4365		2500		2405		2545		2440

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 11 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre interés en los computadores (COMATT) y estatus socioeconómico**

	Lectura Global				Ciencia				Matemáticas			
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>424,26</b>	(4,06)	<b>338,85</b>	(6,81)	<b>430,42</b>	(4,46)	<b>348,11</b>	(7,69)	<b>397,66</b>	(3,97)	<b>312,22</b>	(8,27)
COMAB	<b>-7,03</b>	(2,69)	<b>-6,25</b>	(2,36)	<b>-4,95</b>	(3,49)	<b>-4,08</b>	(3,29)	<b>-3,60</b>	(3,18)	<b>-3,16</b>	(2,91)
ISEI			<b>2,24</b>	(0,00)			<b>2,17</b>	(0,00)			<b>2,23</b>	(0,00)
R cuadrado		0%		16%		0%		14%		0%		15%
N no ponderado		3565		3435		1945		1870		2035		1950

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile;instud\_mat\_chile

**Tabla D 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en pruebas sobre uso de computadores (COMUSE), estatus socioeconómico y posesión de computador en el hogar**

	Lectura Global		Ciencia		Matemáticas	
	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar	Efecto	Error Estándar
Constante	<b>344,19</b>	(6,27)	<b>350,90</b>	(7,06)	<b>320,16</b>	(7,51)
COMUSE	<b>-3,74</b>	(1,66)	-0,34	(2,52)	-1,20	(1,81)
ISEI	<b>1,61</b>	(0,12)	<b>1,64</b>	(0,15)	<b>1,62</b>	(0,16)
Con PC en la casa = 1	<b>46,02</b>	(4,54)	<b>37,98</b>	(5,50)	<b>41,86</b>	(5,08)
R cuadrado		20%		17%		18%
N no ponderado		3375		1880		1920

Nota: En **negrita** indicadores estadísticamente significativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA+ instud\_read\_chile; instud\_scie\_chile; instud\_mat\_chile



**Tabla E 1 Variables recodificadas<sup>21</sup>**

	Variable original	Categorías originales	valores recodificación	etiquetas	nombre variable
Educación padre	fisced	1	5	7º o menos	fiscedre
		2			
		3	4	Básica completa	
		4	3	Media Técnica profesional completa	
		5	2	Media Científico humanista completa	
		6	1	Superior completa	
Libros en casa	st37q01	1	6	Ninguno	libroca
		2	5	1- 11	
		3	4	11-50	
		4	3	51 - 100	
		5	2	101 - 250	
		6	1	Más de 250	
		7			
Grado	st02q01	7	3	7º y 8º	gradere
		8			
		9	2	1º medio	
		10	1	2º y 3º medio	
		11			

<sup>21</sup> Educación padre y educación madre es la misma operación. La variables original de educación madre es "misfed" y la utilizada miscedre. La clasificación de grados educativos utilizada en PISA se basa la clasificación CINE que considera grados concluidos.

**Tabla E 2 Coeficientes no estandarizados regresión MICO matemáticas**

		I	II	III	IV	V	VI
	Constante	363,68** (3,84)	317,49** (11,83)	294,08** (14,31)	287,70** (17,02)	244,50** (15,96)	230,08** (17)
	PC=1	69,18** (4,56)	61,67** (4,18)	42,07** (3,92)	31,47** (4,18)	27,81** (3,86)	23,51** (3,89)
	Diccionario =1		41,41** (11,66)	20,75 (13,1)	18,32 (14,16)	22,92 (12,38)	13,97 (12,21)
	Escritorio=1		17,07** (4,21)	6,64 (3,75)	3,49 (4,05)	-0,29 (3,98)	-1 (4,09)
Libros casa	Mas de 251=1			83,32** (13,08)	61,86** (13,25)	37,36** (12,83)	35,74* (12,7)
	101-250=1			90,63** (11,65)	70,65** (12,02)	45,09** (11,29)	45,55** (11,28)
	51-100=1			83,05** (12,26)	65,86** (12,69)	40,11** (12,23)	42,74** (11,77)
	11-50=1			57,84** (11,5)	47,24** (11,77)	27,43* (10,99)	30,83* (10,79)
	1-10=1			20,32 (11,84)	16,19 (12,61)	1,18 (12,27)	5,93 (11,5)
Educación	Superior Completa=1				38,41** (6,39)	29,40** (6,25)	23,38** (6,52)
Madre	Media HC completa=1				30,44** (5,79)	19,33** (5,22)	15,30* (5,56)
	Media TP completa=1				7,95 (6,32)	1,25 (5,72)	-0,44 (6)
	Básica completa=1				4,21 (7,19)	-3,9 (6,29)	-5,38 (6,45)
Educación	Superior Completa=1				18,71* (7,87)	14,51* (6,91)	-3,08 (7,64)
Padre	Media HC completa=1				12,93 (7,04)	6,82 (6,12)	4,2 (6,21)
	Media TP completa=1				17,41* (6,73)	17,00* (6,06)	12,58* (6,06)
	Básica completa=1				0,92 (6,3)	-0,6 (5,41)	-2,15 (5,79)
Individuales	Curso 2º o 3º=1					103,21** (8,77)	100,36** (8,83)
	Curso 1º=1					67,25** (9,04)	65,71** (9,01)
	Mujer =1					-21,17** (3,91)	-20,09** (4,04)
	ISEI						0,87** (0,14)
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,12</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,24</b>	<b>0,36</b>	<b>0,36</b>
	<b>Observaciones</b>	<b>2650</b>	<b>2625</b>	<b>2585</b>	<b>2435</b>	<b>2435</b>	<b>2355</b>

Fuente: Matemáticas instud\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 3 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	386,9** (4,33)	385,95**(4,44)	387,09**(4,43)	281,00**(7,25)	225,01**(12,21)
Frecuencia uso PC diaria	47,51** (6,01)	4,56 (6,78)	-1,08(7,76)	8,08(6,03)	-0,15(6,10)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	33,6** (6,54)	14,35*(6,47)	11,85(6,76)	17,83(6,11)	11,38(6,08)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes	42,17** (5,82)	34,61**(6,11)	35,98**(6,30)	34,16**(5,38)	28,32**(5,21)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	3,08 (5,24)	2,11(5,32)	3,03(5,69)	14,63(5,02)	13,95**(5,05)
PC=1		68,43*(4,74)	35,27(29,52)	35,77(27,26)	35,21(26,94)
Frecuencia uso PC diaria*PC=1			39,91(29,64)	20,87(27,18)	-4,91(26,99)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana*PC=1			37,61(30,35)	19,51(27,826)	-8,83(28,54)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes*PC=1			13,85(30,93)	-1,84(28,91)	-33,85(28,28)
Frecuencia uso PC menos 1 mes*PC=1			-3,53(33,39)	-21,05(30,53)	-40,14(30,34)
Mujer =1				13,01**(3,80)	14,28**(3,50)
Curso 2º o 3º=1				136,10**(6,20)	114,55**(6,28)
Curso 1º=1				93,25**(6,45)	77,29**(6,33)
Diccionario =1					17,64*(8,37)
Escritorio=1					1,51(2,74)
Mas de 250=1					39,37**(8,68)
101-250=1					45,66**(7,50)
51-100=1					32,84**(7,22)
11-50=1					25,56**(7,03)
1-10=1					11,25(6,79)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					24,02**(5,02)
Media HC completa=1					18,53**(4,03)
Media TP completa=1					10,43*(4,85)
Básica completa=1					-2,41(4,24)
Educación del Padre					
Superior Completa=1/Padre					0,76(5,86)
Media HC completa=1/Padre					8,06(4,22)
Media TP completa=1/Padre					9,93*(4,07)
Básica completa=1/Padre					-0,55(3,39)
ISEI					0,87**(0,10)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,37</b>	<b>0,44</b>
<b>Observaciones</b>	<b>4245</b>	<b>4155</b>	<b>4155</b>	<b>4155</b>	<b>3770</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 4 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	357,60**(8,37)	355,92**(8,74)	356,92**(8,99)	268,34**(12,06)	219,09**(22,76)
Frecuencia uso PC diaria	53,66**(9,58)	13,91(9,97)	7,75(11,29)	11,39(10,83)	1,77(10,95)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	35,56**(9,84)	19,37(9,89)	17,13(10,05)	20,56*(9,28)	16,76(9,56)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes	45,93**(8,98)	40,89**(9,15)	42,12**(9,39)	40,09**(9,06)	33,31**(9,09)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	4,77(9,41)	4,14(9,72)	5,99(10,16)	15,94(10,05)	20,37*(9,96)
PC=1		65,79**(5,13)	35,96(52,08)	38,58(55,06)	47,05(47,84)
Frecuencia uso PC diaria*PC=1			37,57(53,16)	20,89(55,98)	-10,04(47,40)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana*PC=1			34,12(52,98)	15,44(55,88)	-23,23(49,78)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes*PC=1			9,40(54,90)	-1,54(57,27)	-40,95(48,73)
Frecuencia uso PC menos 1 mes*PC=1			-11,06(58,44)	-21,72(60,22)	-53,52(53,76)
Mujer =1				-18,61**(4,27)	-18,70**(4,11)
Curso 2º o 3º=1				120,49**(8,99)	98,89**(9,87)
Curso 1º=1				82,75**(9,00)	66,56**(10,02)
Diccionario =1					17,03(13,05)
Escritorio=1					-2,42(4,08)
Mas de 250=1					36,03**(13,51)
101-250=1					42,49**(12,45)
51-100=1					38,71**(13,51)
11-50=1					24,74*(12,10)
1-10=1					2,12(13,34)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					22,69**(6,93)
Media HC completa=1					15,05**(5,58)
Media TP completa=1					2,19(6,08)
Básica completa=1					-7,12(5,95)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-5,15(9,25)
Media HC completa=1					2,62(7,46)
Media TP completa=1					11,41(7,61)
Básica completa=1					-0,84(6,27)
ISEI					0,91**(0,15)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,05</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,30</b>	<b>0,36</b>
<b>Observaciones</b>	<b>2385</b>	<b>2335</b>	<b>2335</b>	<b>2335</b>	<b>2115</b>

Fuente: Matemáticas instud\_math\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 5 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre frecuencia de uso de Internet, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	387,05**(5,24)	376,30**(5,19)	379,28**(5,61)	284,27**(6,02)	230,66**(12,88)
Frecuencia uso PC diaria	58,47**(7,24)	29,75**(6,95)	-3,75(12,82)	6,70(8,75)	-2,37(7,99)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	49,86**(7,10)	32,57**(6,34)	24,05*(9,05)	23,42**(5,69)	9,11(5,58)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes	62,75**(6,19)	49,11**(5,87)	51,97**(7,83)	37,83**(5,49)	26,54**(4,49)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	29,26**(5,62)	28,15**(5,73)	30,82**(6,95)	23,10**(5,29)	15,30**(5,17)
PC=1		57,92**(4,51)	43,04**(7,99)	24,77**(6,34)	3,07(6,39)
Frecuencia uso PC diaria*PC=1			57,19**(14,43)	44,45**(11,02)	33,75**(9,66)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana*PC=1			25,49*(12,52)	23,07*(9,36)	23,94*(9,58)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes*PC=1			1,09(11,14)	7,64(8,88)	5,64(8,80)
Frecuencia uso PC menos 1 mes*PC=1			-9,36(11,39)	-2,97(9,72)	1,09(10,27)
Mujer =1				17,93**(3,80)	17,78**(3,57)
Curso 2º o 3º=1				138,32**(6,20)	119,66**(7,24)
Curso 1º=1				95,45**(6,44)	81,26**(7,50)
Diccionario =1					17,23(9,73)
Escritorio=1					-1,78(2,99)
Mas de 250=1					37,47**(9,82)
101-250=1					44,88**(8,96)
51-100=1					32,98**(8,79)
11-50=1					27,97**(8,29)
1-10=1					10,71(8,53)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					21,70**(5,02)
Media HC completa=1					17,64**(4,23)
Media TP completa=1					10,59*(4,96)
Básica completa=1					-0,22(5,10)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-0,46(6,15)
Media HC completa=1					8,89(4,74)
Media TP completa=1					9,44(4,79)
Básica completa=1					-6,21(4,21)
ISEI					0,83**(0,12)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,08</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,40</b>	<b>0,46</b>
<b>Observaciones</b>	<b>3550</b>	<b>3465</b>	<b>3465</b>	<b>3465</b>	<b>3145</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 6 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre frecuencia de uso de computador, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	363,49**(4,85)	353,99**(4,80)	356,33**(5,27)	279,50**(9,21)	236,45**(23,82)
Frecuencia uso PC diaria	63,19**(7,75)	33,78**(7,31)	6,44(13,14)	11,89(9,86)	-1,32(10,32)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana	42,38**(7,33)	25,89**(6,53)	16,22(9,55)	14,24(7,80)	1,80(8,26)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes	60,56**(6,78)	48,33**(6,64)	49,80**(8,19)	33,35**(7,27)	24,52**(7,25)
Frecuencia uso PC menos 1 mes	30,01**(7,12)	28,37**(7,65)	33,42**(8,99)	23,66**(7,63)	18,30*(7,58)
PC=1		56,53**(5,24)	44,64(10,12)	32,65**(8,46)	10,34(7,98)
Frecuencia uso PC diaria*PC=1			46,06*(17,67)	29,72*(13,66)	21,71(12,97)
Frecuencia uso PC algunas veces por semana*PC=1			25,86(14,15)	20,06(11,63)	19,25(11,40)
Frecuencia uso de PC 1 -4 al mes*PC=1			2,08(14,01)	9,80(12,41)	5,40(12,16)
Frecuencia uso PC menos 1 mes*PC=1			-20,35(16,59)	-13,73(15,22)	-13,36(14,02)
Mujer =1				-14,69**(4,63)	-15,76**(4,44)
Curso 2º o 3º=1				115,00**(10,29)	93,25**(10,24)
Curso 1º=1				76,84**(10,06)	60,27**(10,69)
Diccionario =1					7,17(15,38)
Escritorio=1					-3,67(4,85)
Mas de 250=1					44,19**(14,80)
101-250=1					48,36**(13,54)
51-100=1					45,41**(13,85)
11-50=1					32,07*(12,65)
1-10=1					6,69(13,04)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					22,61**(7,95)
Media HC completa=1					18,13**(6,65)
Media TP completa=1					2,01(8,03)
Básica completa=1					-5,89(8,06)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-7,52(10,48)
Media HC completa=1					4,64(7,90)
Media TP completa=1					11,88(7,79)
Básica completa=1					-6,70(7,62)
ISEI					0,92**(0,17)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,07</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	<b>0,31</b>	<b>0,38</b>
<b>Observaciones</b>	<b>2025</b>	<b>1975</b>	<b>1975</b>	<b>1975</b>	<b>1790</b>

Fuente: Matemáticas instud\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 7 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMAB, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	414,47**(3,535)	396,03**(3,65)	395,88**(3,67)	297,59**(5,618)	237,85**(11,12)
COMAB	20,03**(1,895)	9,10**(1,88)	6,58*(2,50)	5,92**(2,104)	2,87(2,04)
PC=1		61,03**(4,34)	58,23**(4,37)	43,05**(3,577)	15,43**(3,09)
COMAB*PC=1			8,25*(4,03)	6,56(3,485)	6,52*(3,21)
Mujer =1				14,36**(3,681)	15,70**(3,39)
Curso 2º o 3º=1				135,76**(6,061)	114,67**(6,20)
Curso 1º=1				91,40**(6,237)	76,32**(6,32)
Diccionario =1					15,90*(7,97)
Escritorio=1					-0,75(2,51)
Mas de 250=1					38,08**(8,41)
101-250=1					45,33**(7,52)
51-100=1					33,70**(7,23)
11-50=1					26,54**(6,98)
1-10=1					11,316,86)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					23,84**(4,76)
Media HC completa=1					19,00**(3,99)
Media TP completa=1					11,06*(4,71)
Básica completa=1					-1,19(4,16)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					1,38(5,54)
Media HC completa=1					9,22*(3,91)
Media TP completa=1					9,18*(4,04)
Básica completa=1					-0,55(3,28)
ISEI					0,88**(0,10)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>	<b>0,37</b>	<b>0,43</b>
<b>Observaciones</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>4425</b>	<b>3995</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 8 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMAB, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	<b>Modelo I</b>	<b>Modelo II</b>	<b>Modelo III</b>	<b>Modelo IV</b>	<b>Modelo V</b>
Constante	388,41**(3,40)	370,60**(3,90)	370,47**(3,90)	286,19**(8,13)	236,40**(19,56)
COMAB	22,73**(2,31)	11,85**(2,18)	8,98**(2,60)	7,06**(2,47)	5,03*(2,39)
PC=1		59,82**(4,93)	56,56**(5,24)	44,47**(4,75)	18,32**(4,38)
COMAB*PC=1			9,23(4,64)	6,74(4,40)	3,89(4,08)
Mujer =1				-17,69**(4,18)	-17,67**(4,03)
Curso 2º o 3º=1				120,40**(8,98)	97,09**(10,59)
Curso 1º=1				80,64**(9,14)	63,19**(10,83)
Diccionario =1					12,38(13,26)
Escritorio=1					-3,05(3,88)
Mas de 250=1					35,57**(12,65)
101-250=1					44,73**(11,63)
51-100=1					41,00**(12,43)
11-50=1					29,01*(11,30)
1-10=1					4,02(11,92)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					21,88**(6,56)
Media HC completa=1					15,97**(5,43)
Media TP completa=1					1,29(6,04)
Básica completa=1					-5,91(6,27)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-4,49(8,14)
Media HC completa=1					4,25(6,42)
Media TP completa=1					11,19(6,69)
Básica completa=1					-0,79(6,32)
ISEI					0,93**(0,15)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,30</b>	<b>0,36</b>
<b>Observaciones</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2235</b>

Matemáticas instud\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.



**Tabla E 9 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMATT, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	425,81**(4,08)	400,28**(4,29)	400,07**(4,344)	296,61(6,34)	236,72**(13,63)
COMATT	-7,20*(2,73)	-8,72**(2,62)	-25,69168	-7,58(2,26)	-8,50**(1,95)
PC=1		66,74**(4,47)	67,40**(4,59)	48,66(3,507)	17,18**(3,41)
COMATT*PC=1			-1,72(4,31)	-2,53(3,71)	2,37(3,50)
Mujer =1				14,61(3,95)	15,71**(3,63)
Curso 2º o 3º=1				143,62(6,77)	122,63**(6,94)
Curso 1º=1				97,92(7,134)	82,84**(7,32)
Diccionario =1					15,34*(9,69)
Escritorio=1					-1,15(3,02)
Mas de 250=1					37,64**(10,24)
101-250=1					45,15**(9,32)
51-100=1					33,49**(9,25)
11-50=1					26,87**(8,71)
1-10=1					11,33(8,77)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					24,79**(5,22)
Media HC completa=1					20,42**(4,33)
Media TP completa=1					13,90*(5,29)
Básica completa=1					0,56(5,23)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					0,18(6,10)
Media HC completa=1					8,83(4,74)
Media TP completa=1					9,85*(4,77)
Básica completa=1					-5,23(4,09)
ISEI					0,89**( 0,11)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,004</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,38</b>	<b>0,45</b>
<b>Observaciones</b>	<b>3485</b>	<b>3485</b>	<b>3485</b>	<b>3485</b>	<b>3155</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 10 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMATT, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	9.72**(3.96)	374,90**(4,50)	374,99**(4,53)	290,83**(9,47)	238,14**(23,30)
COMATT	-3.91(3.21)	-5,29(2,98)	-5,58(3,61)	-5,60*(2,82)	-4,16(2,80)
PC=1		65,87**(5,00)	65,55**(4,80)	49,94**(4,18)	18,62**(4,54)
COMATT*PC=1			0,84(5,31)	-0,04(4,45)	1,38(4,39)
Mujer =1				-17,33**(4,76)	-16,98**(4,57)
Curso 2º o 3º=1				121,12**(10,28)	96,69**(10,54)
Curso 1º=1				81,13**(10,20)	62,75**(11,06)
Diccionario =1					9,62(13,81)
Escritorio=1					-3,79(4,67)
Mas de 250=1					43,85**(15,11)
101-250=1					49,65**(13,93)
51-100=1					46,53**(14,65)
11-50=1					33,02*(12,85)
1-10=1					7,60(13,23)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					23,47**(7,87)
Media HC completa=1					18,80**(6,63)
Media TP completa=1					3,04(8,34)
Básica completa=1					-6,40(8,14)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-5,93(10,66)
Media HC completa=1					4,55(8,10)
Media TP completa=1					11,83(7,80)
Básica completa=1					-6,33(8,23)
ISEI					0,96**(0,17)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,001</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,30</b>	<b>0,37</b>
<b>Observaciones</b>	<b>1985</b>	<b>1985</b>	<b>1985</b>	<b>1985</b>	<b>1790</b>

Fuente: Matemáticas instud\_math\_Chile

Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 11 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Lectura Global sobre COMUSE, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	421,29**(3,88)	396,26**(4,28)	396,94**(4,30)	293,76**(6,438)	232,90**(13,87)
COMUSE	10,31**(1,86)	-2,52(1,86)	-0,04(2,79)	0,45(1,771)	-2,40(1,65)
PC=1		69,14**(4,90)	71,90**(4,93)	52,15**(3,933)	22,17**(3,39)
COMUSE*PC=1			-6,62(3,64)	-6,42*(2,497)	-3,31(2,44)
Mujer =1				14,91**(3,982)	15,71**(3,59)
Curso 2º o 3º=1				143,92**(6,907)	123,02**(7,41)
Curso 1º=1				97,81**(7,278)	83,04**(7,77)
Diccionario =1					15,52(9,68)
Escritorio=1					-0,37(3,01)
Mas de 250=1					38,14**(9,93)
101-250=1					45,64**(9,01)
51-100=1					33,73**(8,85)
11-50=1					26,03**(8,37)
1-10=1					9,56(8,61)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					25,22**(5,11)
Media HC completa=1					20,51**(4,23)
Media TP completa=1					14,04**(5,18)
Básica completa=1					0,16(5,19)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					1,13(5,98)
Media HC completa=1					9,11(4,68)
Media TP completa=1					10,31*(4,64)
Básica completa=1					-4,80(4,05)
ISEI					0,87**(0,12)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,02</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,38</b>	<b>0,45</b>
<b>Observaciones</b>	<b>3495</b>	<b>3495</b>	<b>3495</b>	<b>3495</b>	<b>3170</b>

Fuente: Lenguaje instud\_read\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.

**Tabla E 12 Coeficientes no estandarizados de la regresión MICO del puntaje en prueba de Matemáticas sobre COMUSE, posesión de computador, términos interacción, variables individuales y capital cultural**

	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Constante	396.63**(3,07)	373,3**(4,08)	373,77**(4,12)	289,04**(9,13)	241,82**(17,60)
COMUSE	12.53**(2,30)	0,4(1,64)	2,14(2,84)	0,77(2,21)	-3,29(1,99)
PC=1		64,4**(5,11)	66,27**(5,33)	51,68**(4,74)	21,00**(4,53)
COMUSE*PC=1			-4,04(4,05)	-3,85(3,21)	-0,03(3,02)
Mujer =1				-16,50**(4,83)	-17,17**(4,51)
Curso 2º o 3º=1				120,90**(10,15)	95,48**(10,78)
Curso 1º=1				80,43**(9,97)	60,51**(11,14)
Mas de 250=1					46,92**(14,65)
101-250=1					52,58**(13,37)
51-100=1					48,70**(13,88)
11-50=1					35,01**(12,57)
1-10=1					8,81(12,88)
Educación de la Madre					
Superior Completa=1					25,85**(7,75)
Media HC completa=1					21,45**(6,46)
Media TP completa=1					4,73(8,04)
Básica completa=1					-5,03(8,17)
Educación del Padre					
Superior Completa=1					-5,89(10,38)
Media HC completa=1					3,69(7,84)
Media TP completa=1					11,78(7,62)
Básica completa=1					-5,65(7,97)
ISEI					0,94**(0,17)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,30</b>	<b>0,36</b>
<b>Observaciones</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>	<b>2235</b>

Matemáticas instud\_math\_Chile  
Entre paréntesis error estándar.