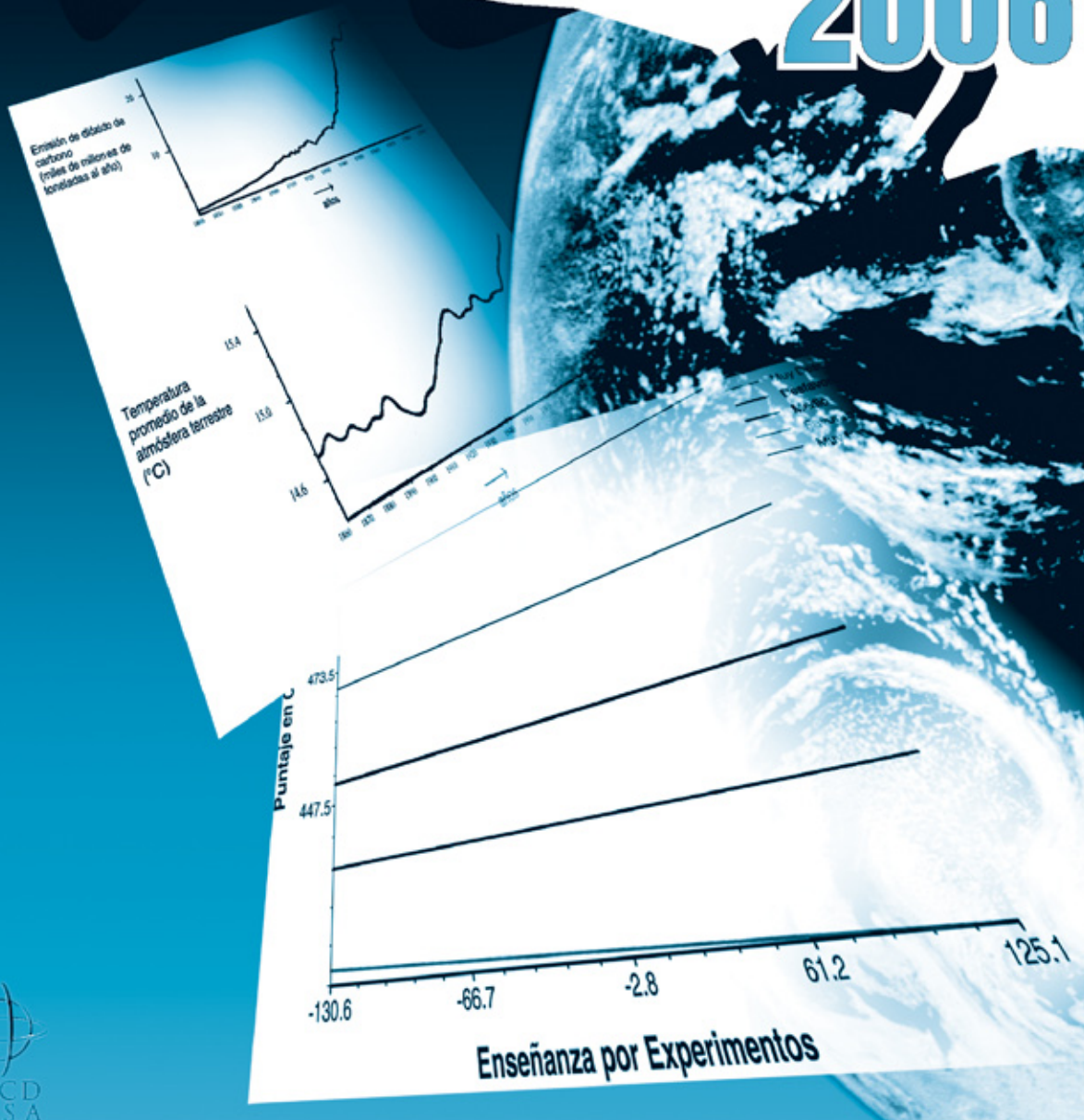
Administración Nacional de Educación Pública
Consejo Directivo Central

Uruguay en PISA 2006



OECD PISA

Primeros Resultados de Ciencias, Matemática y Lectura del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes

URUGUAY EN PISA 2006

Primeros Resultados en Ciencias, Matemática y Lectura del
Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes

Administración Nacional de Educación Pública
Consejo Directivo Central

Dirección Sectorial de Planificación Educativa
División de Investigación, Evaluación y Estadística

Programa Nacional ANEP-PISA

URUGUAY EN PISA 2006

Primeros Resultados en Ciencias, Matemática y Lectura del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes

Montevideo, 4 de diciembre de 2007

Maquetación: Patricia Carretto
paticarretto@adinet.com.uy

Queda hecho el depósito que marca la ley.
Impreso en Uruguay - 2007.

Presidente y Director Nacional de Educación Pública:
Dr. Luis Yarzábal

Subdirectora de Educación Pública:
Prof. Marisa García Zamora

Vocal:
Prof. Lilián D Elía

Vocal:
Mtro. Héctor Florit

Director General del Consejo de Educación Secundaria:
Prof. Alex Mazzei

Consejeros del Consejo de Educación Secundaria:
Insp. Herminia Pucci
Prof. Martín Pasturino.

Director General del Consejo de Educación Técnico Profesional:
Prof. Wilson Netto

Consejeros del Consejo de Educación Técnico-Profesional:
Prof. Juan José de los Santos
Arq. Fernando Tomeo

Directora General del Consejo de Educación Primaria:
Mag. Edith Moraes

Consejeros del Consejo de Educación Primaria:
Mtro. Oscar Gómez
Insp. María Inés Gil

Director Sectorial de Planificación Educativa:
Dr. Pablo Martinis

Director de la División de Investigación, Evaluación y Estadística:
Dr. Andrés Peri

Coordinador Nacional del Programa ANEP-PISA:
Dr. Tabaré Fernández

Coordinadora General del Programa MEMFOD:
Ec. Beatriz Guinovart

Autores:
Dr. Tabaré Fernández
Prof. Marcela Armúa
Prof. Olga Bernadou
Prof. Ivanna Centanino
Prof. Marlene Fernández
Mag. Julia Leymonié
Prof. Anna Rosselli
Prof. María Helvecia Sánchez

Equipo operativo:
Lic. Martín García
María de los Ángeles Martín
Alejandra Ramón
Florencia González
Raquel Gómez
Ing. Sebastián de Almeida

Asistentes de investigación:
Ec. Alina Machado
Lic. Federico Rodríguez
Lic. Juan Pablo Móttola

Índice

Prólogo 11

Capítulo 1: PISA 2006: objetivos, conceptos y método 15
1. Características de PISA; 2. Marco Conceptual; 3. Definición de la competencia científica;
4. La evaluación de las competencias en PISA

Capítulo 2: La participación de Uruguay en PISA 2006 33
1. Introducción; 2. Población objetivo del estudio; 3. Cobertura efectiva de la evaluación;
4. Descripción de las muestras en 2003 y 2006; 5. Entorno sociocultural de los centros;
6. Síntesis

Capítulo 3: Panorama internacional de los resultados en PISA 2006 49
1. Introducción; 2. Método; 3. Competencias en Ciencias; 4. Competencias en Matemática;
5. Competencias en Lectura; 6. Calidad e Igualdad; 7. Síntesis

Capítulo 4: Tendencias en PISA: 2000, 2003 y 2006 59
1. Introducción; 2. Enfoque y Método; 3.Tendencias mundiales 2000, 2003 y 2006;
4. Uruguay en Iberoamérica; 5. Tendencias dentro de Uruguay; 6.Síntesis

Capítulo 5: Las competencias científicas 73
1. Introducción; 2. El Marco Teórico de Ciencias en PISA 2006;
3. Descripción de las capacidades científicas; 4. Los niveles de desempeño en Ciencias en 2006;
5. Entornos socioculturales y niveles para cada capacidad; 6. Diferencias de género;
7. Síntesis

Capítulo 6: Lectura y Matemática en PISA 2006 103
1. Introducción; 2. ¿Qué definición de competencia en Matemática propone PISA;
3. ¿Qué definición de competencia en Lectura propone PISA?;
4. ¿Cómo se distribuyen los estudiantes en los niveles de desempeño en 2006?;
5. Una mirada conjunta sobre el desempeño en Matemática y Lectura;
6. ¿Inciden las características lingüísticas de los ítems de Matemática en su dificultad?;
7. ¿A qué se debe la dificultad en las actividades de Lectura?;
8. La omisión de respuesta en Matemática; 9. Síntesis

Capítulo 7: Mapa de la desigualdad educativa en Uruguay 2006 131
1. Introducción; 2. Enfoque y método; 3. Brecha generada por el entorno sociocultural;
4. Desigualdad y sector institucional; 5. Diferencias geográficas en las competencias desarrolladas; 6. Brecha de desigualdad generada por la clase social; 7. La brecha de género a los 15 años; 8. Síntesis

Capítulo 8: Factores escolares y competencias científicas 147
1. Introducción; 2. Enfoque; 3. Limitaciones del análisis; 4. Trayectorias escolares;
5. Estructura organizacional; 6. Enfoques y prácticas de la enseñanza en Ciencias;
7. El peso de los factores escolares; 8. Síntesis

Capítulo 9: Estudio de casos de países destacados en PISA..... 173
1. Introducción; 2. Enfoque y método; 3. Los países destacados;
4. Territorio, población y economía; 5. Sistemas educativos;
6. La formación y el desarrollo de los docentes; 7. Síntesis

Anexo..... 191

Bibliografía 201

Prólogo:

Segunda Participación de URUGUAY en PISA

En este libro se presentan los resultados de la segunda oportunidad que Uruguay participa en la Evaluación Internacional de Estudiantes de PISA. Al igual que en el 2003, la ronda de 2006 de evaluación contó con un gran número de países que excede aquellos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE[1], los que en conjunto representan el 90% de la Economía Mundial.

Participar en evaluaciones internacionales trae aparejado a un país como el Uruguay varios aprendizajes institucionales. En primer lugar permite, estar al tanto de lo que la investigación educativa comparada hace en términos de evaluación. Para el equipo de investigación ha sido una experiencia muy estimulante tener acceso de primera mano a las discusiones internacionales sobre los sistemas educativos y su eficacia en la trasmisión de conocimientos para insertarse en la sociedad del mañana.

En segundo lugar, el marco de evaluación de PISA es sumamente atractivo y desafiante: pretende evaluar en qué medida éstos poseen los conocimientos y las competencias necesarias para ser ciudadanos plenos y activos en la sociedad de conocimiento. La fortaleza del marco de evaluación de PISA es que prioriza el uso del conocimiento para situaciones cotidianas (más que la repetición de conocimientos o la práctica de ejercicios exclusivamente escolares) enmarcadas en un concepto de competencias para la vida.

En tercer lugar, al ser una investigación que se desarrolla en 57 países tiene un carácter inminentemente comparativo. A través de una misma prueba, que realizaron 400.000 estudiantes de 15 años en la última edición, pone en contexto mundial el resultado de los aprendizajes de los estudiantes uruguayos. Especial atención se le ha prestado a la comparación con los países de la región que conforman el Grupo Iberoamericano de PISA. Esta perspectiva enriquece la identificación de potencialidades y carencias de nuestro sistema educativo que cada vez más tiene que hacer frente a demandas para un mundo globalizado.

El CODICEN ratificó su voluntad de participar en la tercera ronda de evaluación que completa los ciclos de PISA. En el 2009, el foco de la evaluación será Lectura por lo que Uruguay tendrá un panorama global de la competencia de sus alumnos a los 15 años en Matemática (2003), Ciencias (2006) y Lectura (2009).

1 La OCDE está integrada por los países europeos, de Norteamérica, Japón, Corea del Sur, Australia y Nueva Zelanda. De los originales 30 países de la OCDE, se han sumando 26 países que han querido participar de en el ciclo 2006.

La novedad de la evaluación 2006 frente al ciclo anterior, fue que Uruguay decidió evaluar no sólo a los estudiantes a los 15 años independientemente en qué grado estén cursando, sino que se hizo una evaluación similar a los estudiantes de cuarto grado. El estudio de 2003 había mostrado que los resultados uruguayos tenían una dispersión muy significativa, y que uno de cada tres estudiantes no cursaba el grado que le correspondía a su edad. Estas preocupaciones quedarán para posteriores informes cuando se pueda analizar la muestra de cuarto año y sus resultados.

Para realizar la evaluación 2006 se contó con la colaboración de mucha gente y de un equipo que comenzó a prepararla desde el 2004. Desde la traducción de los ítems para que respondan a nuestro contexto cultural, la conformación de los marcos muestrales, el piloto previo a la aplicación definitiva, hasta la realización de la aplicación definitiva, participó un equipo de la ANEP coordinado por Pedro Ravela. A partir de inicio de este año, la coordinación del Programa PISA estuvo a cargo de Tabaré Fernández, quien tuvo la responsabilidad de coordinar el Informe Nacional que aquí se presenta.

Sin embargo, poder contar ahora con este informe nacional y que en las gráficas del informe mundial aparezca el círculo de Uruguay, fue un trabajo colaborativo donde intervinieron muchas más personas. Además del equipo técnico, se contó con un plantel de aplicadores que pusieron la prueba a los 222 centros sorteados. Los coordinadores de centro fueron quienes oficiaron como nexo entre el equipo técnico, el centro educativo y los alumnos evaluados. Gracias a ellos los alumnos de 15 años sorteados decidieron participar de este esfuerzo internacional. Un número importante de profesores realizaron la corrección de la parte abierta de la evaluación. Los comités científicos conformados para las tres áreas evaluadas fueron muy importantes tanto en la etapa previa a los resultados, como en la última etapa, para la interpretación de los resultados. Queremos agradecer a todos los directores, profesores, inspectores y autoridades que apoyaron este emprendimiento en sus distintas etapas.

Este informe se estructura en tres grandes partes. La primera parte describe el Programa PISA en su Ciclo 2006. En el capítulo 1, Tabaré Fernández, Maria Helvecia Sánchez y Marcela Armúa introducen el marco de referencia de PISA para la evaluación 2006 y las definiciones fundamentales de "competencia" en las tres áreas evaluadas. En el capítulo 2 se describen las características de la participación de Uruguay en PISA 2006: la muestra, los centros analizados y se introduce el fundamento y metodología del indicador de entorno sociocultural del centro educativo, fundamental en el enfoque sobre desigualdad que se aplica en este informe.

En la segunda parte, Tabaré Fernández presenta el panorama internacional de los resultados de PISA 2006. En el capítulo 3, los resultados en Ciencias, Matemática y Lectura de Uruguay son comparados con los países iberoamericanos y con los cinco países de más alto y más bajo desarrollo de estas competencias. Se analizan no sólo los puntajes promedios sino que se hace un análisis de la dispersión de resultados utilizando el indicador de brecha nacional. El capítulo 4 aborda la comparación entre distintos ciclos de evaluación analizando que pasó entre el 2003 y el 2006 en los resultados en lectura y matemática.

Los siguientes cuatro capítulos se abocan a profundizar sobre los desempeños y los factores asociados en el Uruguay. El capítulo 5, Marcela Armúa, Olga Bernadou y Julia Leymonié analizan los resultados en Ciencias que fuera el foco del estudio. Especial atención se presta a la descripción de las tres capacidades científicas (identificación, explicación y uso) a través de las actividades de

la prueba que han sido liberadas. El capítulo concluye con un análisis sobre los efectos del entorno sociocultural del centro educativo y del género en los resultados. En el capítulo 6, Ivanna Centanino, Marlene Fernández, Anna Rosselli y María Helvecia Sánchez analizan conjuntamente los resultados para Lectura y Matemática, con un triple objetivo: identifican a los estudiantes que a la vez no alcanzan al umbral mínimo de competencias en ambas áreas; luego se preguntan en qué medida los resultados en Matemática responden a problemas de comprensión lectora y finalmente estudian la omisión de respuesta. El capítulo 7, Tabaré Fernández ensaya un primer mapa de la desigualdad educativa mostrando las variaciones en las competencias que serían debidas al entorno sociocultural del centro educativo al que asistían los estudiantes en el 2006, al sector institucional, al área geográfica, a la clase social y al género. El capítulo 8, Tabaré Fernández y Marcela Armúa avanzan una primera explicación sobre el peso que podrían tener tres factores asociados al aprendizaje: las trayectorias académicas, la estructura organizacional y las prácticas de la enseñanza de las Ciencias tal como las experimentaron los estudiantes. El capítulo 9 cierra el informe con una mirada más prospectiva en la búsqueda de elementos de los sistemas educativos que puedan estar asociados a los resultados. Para esto, Marcela Armúa, Marlene Fernández, María Helvecia Sánchez y Tabaré Fernández presentan un primer avance de un estudio de casos en curso sobre tres países que han tenido desempeños destacables en PISA 2000, 2003 y 2006 y en las tres áreas evaluadas: Finlandia, Hong-Kong y Corea.

El análisis de los resultados de PISA 2006 no se agota con esta presentación sino que recién empieza. Seguirán a este informe otros análisis sobre muchos aspectos apenas esbozados en este primer informe. Exhortamos a todos los investigadores y personas interesadas en la temática educativa a profundizar los análisis que se desprenden de esta base de datos rica y de alta calidad que ponemos a disposición de todos los interesados.

Dr. Andrés Peri
Director de la División de
Investigación, Evaluación y Estadística
ANEP-CODICEN.

1

PISA 2006: OBJETIVOS, CONCEPTOS Y MÉTODO

1. CARACTERÍSTICAS DE PISA

1.a. Objetivos

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) es el resultado de la cooperación de más de 70 países para **describir en qué grado los estudiantes de 15 años de edad, que están concluyendo la etapa de la educación obligatoria, están preparados para afrontar los desafíos de la sociedad del conocimiento**. Se ha planificado que se realice cada tres años hasta el año 2012. El primer Ciclo fue implementado en el año 2000 y tuvo a la Lectura por área principal. En 2003 su foco fue Matemática y en 2006 las Ciencias. Para el 2009 ya se está preparando una nueva evaluación con Lectura como área principal.

PISA es el más extenso y riguroso programa internacional de **estudios comparativos** de los sistemas educativos desarrollado, con la finalidad de aportar elementos tanto para el **monitoreo** de políticas en la educación obligatoria como para la **elaboración de escenarios** futuros sobre la relación entre las ciencias, la educación, la política, la cultura y la economía **en clave de desarrollo con equidad**. Por este motivo, conjuntamente con la aplicación de pruebas, se releva una extensa cantidad de información sobre intereses, motivaciones, hábitos y trayectorias de los estudiantes; información sobre ocupación, educación, confort y capital cultural de las familias; estructura y gestión de las escuelas; características de las oportunidades de aprendizaje vividas por los estudiantes y estructura y currículos de los sistemas educativos. En consecuencia, la estructura de todos los análisis descriptivos y explicativos es multinivel, dado que pone sistemáticamente en juego factores del estudiante, de las escuelas y de los sistemas educativos nacionales.

PISA se fundamenta en un modelo dinámico y prospectivo de aprendizaje a lo largo de la vida que supone que la integración a una sociedad dinamizada por la ciencia y la tecnología requiere de una permanente adquisición de nuevos conocimientos y habilidades. PISA está focalizado en aquellas cosas que los actuales estudiantes de 15 años muy probablemente necesitarán saber y hacer en la próxima década conforme transiten del ámbito de la educación al mercado de trabajo y a la participación ciudadana. Estos aspectos integran el Marco Teórico que define el concepto general en cada una de las áreas de la evaluación, los conocimientos disciplinarios (“contenidos”), los procesos cognitivos generales involucrados (“capacidades”) y los contextos relevantes de aplicación. En consecuencia, el objetivo de la evaluación es describir qué saben hacer los estudiantes en distintos contextos con los

conocimientos que han aprendido en los (por lo menos) 9 o 10 años de educación obligatoria que han transitado.

La evaluación de PISA está informada por, pero no restringida a, los currículos nacionales de los países participantes. PISA evalúa el conocimiento (conceptual y procedimental) de los estudiantes, pero sobre todo se orienta a describir su capacidad de *reflexionar* sobre sus conocimientos y su experiencia para aplicarlos a diferentes temas que se les presentan en la vida personal o familiar diaria, en la comunidad, en el ámbito laboral, en la educación o en el espacio público. Esta orientación de PISA está en concordancia con recientes cambios en los fundamentos y orientaciones de los currículos nacionales de los países más desarrollados, los cuales están crecientemente preocupados por lo que los estudiantes pueden hacer fuera de la escuela con lo que han aprendido en la etapa de la educación obligatoria. El término competencia, aplicado a la Lectura, la Matemática y la Ciencia, refleja esta concepción más amplia de los conocimientos y las habilidades.

1.b. Ciclos de PISA

PISA está diseñado para implementarse en Ciclos cada tres años. En cada ciclo se focaliza en una de las tres áreas de la evaluación.

El primer ciclo fue en el año 2000. Dos tercios de las actividades de la evaluación se correspondían al área de Lectura, en tanto que el tercio restante se distribuyó entre Matemática y Ciencias (OECD-PISA, 2001; UNESCO/OECD-PISA, 2003). Conjuntamente con la prueba se implementó un cuestionario para los estudiantes, otro para el centro educativo y dos cuestionarios adicionales: uno sobre acceso y uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación y otro sobre estrategias de aprendizaje en lectura.

El segundo ciclo se realizó en 2003 y tuvo como foco principal el área de Matemática. La mitad de las actividades estuvo orientada a esta área, y la otra mitad se distribuyó entre Lectura y Ciencias. Adicionalmente se implementó una evaluación de competencias en Resolución de Problemas, un área transversal que se replicará nuevamente en el año 2012. Las actividades de Lectura y de Ciencias incluidas en 2003 fueron las mismas del año 2000, con el objetivo de garantizar la comparabilidad inter-ciclos; estas actividades se denominan "vínculos" ("links"). Los cuestionarios de estudiantes y de escuelas mantuvieron una alta proporción de sus preguntas a los efectos de asegurar la comparabilidad de las contextualizaciones. Las preguntas sobre estrategias de aprendizaje tuvieron por objeto a la Matemática.

En el año 2006, el foco estuvo en el área de Ciencias, siendo Matemática y Lectura las áreas menores. Nuevamente se mantuvieron actividades "vínculo" y los núcleos permanentes en los cuestionarios de escuela y de estudiante. En éste último caso se incluyeron módulos especiales sobre experiencias de aprendizaje en Ciencias, así como opiniones y actitudes sobre el medio ambiente.

Desde marzo del 2007 se comenzó a preparar el ciclo 2009 de PISA, cuyo foco principal será el área de Lectura y que como novedad incluirá una Evaluación de Lectura de Textos Electrónicos (*Electronic Reading Assessment, ERA)*, del que participarán alrededor de 20 países.

1.c. Participantes de PISA

PISA fue originalmente creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés) en 1997 en respuesta a la necesidad de contar con información comparada sobre la calidad y equidad de los aprendizajes en los países miembros. Todos los países de la OECD participan prescriptivamente de cada ciclo.

Sin embargo, desde un comienzo la OECD previó extender PISA a países no miembros con la finalidad de contar con un panorama mundial del estado de la educación y de contribuir a los esfuerzos por mejorar en particular la Educación Media. En el año 2000 se invitaron a 15 países no miembros a participar en calidad de países asociados. Para el ciclo 2003, fueron 11 países asociados y para el ciclo 2006 ascendió a 26. En el ciclo 2009 han anunciado su intención de participar 40 países no miembros de la OECD.

Recuadro 1
Países participantes de PISA 2006: 30 miembros y 26 no miembros

Regiones	Países OECD	Países asociados
Europa Occidental y Central	Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Finlandia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía	Liechtenstein
Europa Oriental	Eslovaquia, República Checa, Polonia, Hungría	Bulgaria, Croacia, Estonia, Lituania, Letonia, Rusia, Rumania, Serbia y Montenegro
África del Norte		Túnez
Medio Oriente		Israel, Jordania, Qatar
Asia Central		Azerbaiyán, Kirguistán
Asia del Sur-Este y Pacífico	Australia, Corea del Sur, Japón, Nueva Zelandia	Hong Kong (China), Indonesia, Macao (China), Tailandia, Taiwán (China-Taipei),
América	Canadá Estados Unidos México	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay

Fuente: Elaborado con base en OECD-PISA, 2007, cap. 1. En 2005 Serbia y Montenegro aún conformaban una federación. En 2006, pero luego de la aplicación de PISA, se produjo la independencia, por lo que los datos se presentan conjuntamente para ambos países.

1.d. Las decisiones en PISA

El ámbito principal de toma de decisiones en cada uno de los Ciclos es el PISA Governing Bureau (PGB), del que forman parte con pleno derecho los países de la OECD y del cual participan como observadores los países no miembros que se integran a PISA. La estrategia a largo plazo del Programa, que involucra aspectos que van más allá de cada Ciclo, está a cargo del Grupo de Desa-

rrollo Estratégico (SDG, por su sigla en inglés). Tres representantes de países no miembros se han integrado con pleno derecho a este Grupo a partir del año 2007.

Dos veces al año se reúnen los Coordinadores Nacionales de PISA (NPM) con la finalidad de discutir y acordar distintos aspectos relativos a la implementación del Proyecto que orienta cada Ciclo: plazos para las tareas, diseño de los instrumentos, actividades de la evaluación, factibilidad de ciertos relevamientos especiales, etc.

Cuatro grupos de expertos completan los ámbitos de decisión. Tres de ellos se componen de académicos de renombre mundial especialistas en cada una de las áreas de la evaluación. Tienen dos tareas principales: elaborar (o actualizar) el Marco Teórico de cada área y avalar la calidad y pertinencia de las actividades de evaluación que han sido diseñadas. El restante grupo está abocado a proponer un marco conceptual para el diseño de los cuestionarios de contexto utilizados, así como proponer temas prioritarios que habrán de conformar el informe de cada ciclo.

En el año 2005 los países participantes de PISA 2006 de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay) conjuntamente con España y Portugal crearon el Grupo Iberoamericano de PISA (GIP) con el objetivo de fortalecer una perspectiva regional acorde a los intereses de países en desarrollo. México tiene la secretaría de este Grupo, además de ejercer su representación en el seno del PGB. Actualmente el GIP está trabajando para presentar un Informe Regional sobre PISA 2006 a presentarse a fines del año 2008.

1.e. La participación de Uruguay

El Consejo Directivo Central renovó el compromiso de Uruguay para participar en el Ciclo 2009 de PISA con base a siete argumentos generales:

1. Los objetivos que guían el Programa y la periodicidad de las evaluaciones son funcionales a los ejes estratégicos del proyecto 2005-2009 implementado por la ANEP.
2. El enfoque teórico y metodológico con que se ha desarrollado PISA es de última generación y está centrado en conceptos (filosóficos, políticos y pedagógicos) ampliamente presentes en las actuales políticas del Uruguay.
3. La riqueza y diversidad de materiales pedagógicos producidos, que son susceptibles de ser utilizados por los docentes tanto como aportes para sus planificaciones de aula como para los espacios de reflexión y de trabajo colegiados en los centros de Educación Media.
4. Los indicadores de calidad y desigualdad generados por el programa permiten construir una lectura en profundidad de las competencias en cada dominio, su distribución social intra-nacional y comparar estos aspectos a nivel de los más de cincuenta países participantes.
5. PISA brinda oportunidades para consolidar en el país una agenda interdisciplinaria de investigaciones educativas de avanzada que incorpora una importante dimensión comparativa regional y mundial.
6. La participación en PISA abre nuevas posibilidades de establecer una cooperación estratégica entre la ANEP y la Universidad de la República en torno a la enseñanza y al desarrollo de la investigación científica en estos campos.

7. La participación de Uruguay en el Programa PISA integra al país al Grupo Iberoamericano de PISA (GIP), un importante espacio de intercambio, cooperación y aprendizaje sobre evaluación educativa.

2. Marco conceptual

2.a. Introducción

Las cuatro competencias evaluadas por PISA hasta el presente a través de instrumentos estandarizados son Lectura, Matemática, Ciencias y Resolución de Problemas, esta última únicamente considerada en el ciclo 2003. En cada ciclo se abordan también pero en forma de auto-evaluación y a través de escalas subjetivas otras competencias denominadas "transversales al currículum": estrategias de aprendizaje, auto-concepto y motivación (intrínseca/extrínseca). Presentamos a continuación algunas referencias conceptuales de las tres primeras dado el carácter permanente que tienen en los ciclos realizados al presente[1].

En los documentos existe un paralelismo semántico, aunque no total ni explícito, en la conceptualización de las áreas de Lectura, Matemática y Ciencias, en el que se asocian los procesos cognitivos y actitudinales subyacentes. Por ejemplo, al introducir la definición de Matemática en el capítulo respectivo del Marco Teórico 2006 se indica:

> *"La definición que hace PISA de la competencia matemática concuerda con las teorías más amplias e integradoras sobre la estructura y el uso del lenguaje, según han sido recogidas en los más recientes estudios sobre la competencia sociocultural. En la obra de James Gee, Preamble to a Literacy Program (1998) Preámbulo a un programa centrado en la competencia, el término 'competencia' hace referencia al uso que hacen las personas del lenguaje. La facultad de leer, escribir, entender y hablar una lengua es la herramienta de mediación más importante de la que disponen los seres humanos para interrelacionarse socialmente. De hecho, cualquier lengua y cualquier uso del lenguaje poseen una estructura enormemente intrincada que se engarza de formas muy complejas con una gran diversidad de funciones. Afirmar que alguien está dotado de competencia lingüística equivale a decir que esa persona conoce muchos de los recursos estructurales de una determinada lengua y que es capaz de aplicar esos recursos a una gran variedad de funciones sociales. De forma análoga, considerar las matemáticas como un lenguaje implica que los alumnos deben conocer los rasgos estructurales presentes en el discurso matemático (los términos, hechos, signos, símbolos, procedimientos y habilidades que se han de emplear para ejecutar ciertas operaciones en unos subdominios matemáticos específicos, así como la estructura de esas ideas en cada uno de los subdominios), y aprender a utilizar esos conceptos para resolver problemas no rutinarios en una variedad de contextos definidos según sus funciones sociales" (OECD-PISA, 2006: 75-76)*

Interesa destacar cómo están presentes aquí las notas que describen a la competencia como un principio generador de acciones, fundado en los conocimientos que tiene una persona sobre los recursos de una estructura trascendental al sujeto (el lenguaje, en este caso). Las personas están dotadas

1 La evaluación de la competencia "resolución de problemas" fue realizada en el ciclo 2003 (OECD-PISA, 2004 B). Según la planificación estratégica de largo alcance del Bureau de PISA, está previsto que para 2012 se vuelva a realizar una evaluación de este tipo. Aunque la prioridad está en el desarrollo de un instrumento para evaluar objetivamente competencias en tecnología de la información y la comunicación.

de competencias en la medida en que por un lado tienen un acervo de conceptos, teorías y procedimientos, por otro, son capaces de aplicarlos para resolver problemas. Como se verá posteriormente, en el caso particular de la competencia matemática PISA introduce la noción de *creatividad* en la combinación de estos elementos para responder a exigencias del "mundo". PISA introduce además la diferencia entre habilidad (situada) y competencia por la vía de la generalización de los esquemas de acción y de la modelización. "Esquemas de acción" y "modelización" son términos de la teoría que es preciso definir. ¿Esa generalización de los esquemas de acción, que implica la competencia, es la forma en que se trasciende la "habilidad situada"? ¿Cuáles son los ámbitos de lo situado y lo general?

2.b. Definiciones generales de las tres competencias

Los documentos que dan a conocer el marco teórico de la evaluación PISA en su primer ciclo del año 2000 establecen que en el proyecto OECD/PISA subyace un modelo dinámico de aprendizaje a lo largo de la vida en el que se van añadiendo nuevos conocimientos y destrezas que son necesarios para la adaptación con éxito a las circunstancias de cada momento y afirma:

> *"...si bien la adquisición de conocimientos específicos durante el período de aprendizaje académico es importante, la aplicación de ese conocimiento en la vida adulta depende de manera decisiva de la adquisición de unos conocimientos y destrezas más amplios. En lectura, las destrezas principales son la capacidad para desarrollar interpretaciones y reflexionar sobre el contenido y las características de los textos. En matemáticas, se otorga una mayor importancia a la capacidad del alumno a la hora de establecer un razonamiento cuantitativo y representar las relaciones o interdependencias, cuando llega el momento de aplicar las destrezas matemáticas a las situaciones de la vida diaria, que a las meras respuestas a preguntas típicas de los libros de texto. En ciencias, el conocimiento específico de nombres de plantas y animales, por ejemplo, resulta menos útil que la comprensión de temas y conceptos generales como el consumo de energía, la biodiversidad y la salud, cuando se trata de aplicar ese conocimiento a los temas científicos que suelen ser objeto de debate entre los adultos".*

Sobre esta base, PISA definió originalmente los dominios de la evaluación:

> ***Lectura:*** *se evalúa la capacidad de los jóvenes para comprender, usar y reflexionar sobre textos para alcanzar metas propias, desarrollar el conocimiento y el potencial para participar en la sociedad.*

> ***Matemática:*** *se evalúa la capacidad de los jóvenes para comprender el papel de las matemáticas como elemento necesario para la vida cotidiana, para usar esta disciplina de modo que cubra sus necesidades personales, para identificar y comprender razonamiento matemático y para realizar juicios bien fundados como ciudadanos constructivos capaces de reflexionar por sí mismos.*

> ***Ciencias:*** *se evalúa la capacidad de usar el conocimiento científico para la obtención de conclusiones basadas en la evidencia y desarrollo de hipótesis para comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el entorno natural y los cambios que éste experimenta por al acción humana.*

Esta conceptualización inicial establecida hacia 1997 ha sido revisada hasta el presente tres veces, una en cada oportunidad en que el área es el foco de la evaluación. Esta es una tarea de los "Comités de Expertos" convocados a trabajar en cada una de las áreas. El dinamismo de las definiciones permite al Programa PISA mantenerse a la vanguardia de la discusión y de la investigación mundial en todas las disciplinas conectadas con la evaluación educativa.

Para el ciclo 2003 el Comité de Expertos de Matemática revisó la primera definición ajustándola como sigue:

> *"la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, para emitir juicios fundamentados y para utilizar e involucrarse con la matemática de forma de resolver las necesidades de su propia vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo" (OECD-PISA, 2003: 23).*

Como se puede observar, ha habido desde el primer al segundo Ciclo de PISA una reorganización en la jerarquía del planteo de los componentes de la definición, pero sin cambios en la sustancia. En este caso se mantuvo la definición de competencia en lectura dada para el 2000.

2.c. Las preguntas que genera la evaluación

Dada esta conceptualización, cada ciclo de PISA tiene objetivos descriptivos, explicativos y longitudinales o de tendencia. Desde un punto de vista descriptivo, la evaluación debería proporcionar información a las autoridades y a toda la sociedad respecto a las siguientes dos preguntas generales:

¿Qué aprenden y qué son capaces de hacer los jóvenes al terminar la educación obligatoria?

¿En qué medida estos jóvenes están preparados para integrarse como ciudadanos activos en la sociedad contemporánea y en particular en una "sociedad del conocimiento" globalizada?

Desde el punto de vista de las definiciones de las áreas a evaluar, las preguntas que este estudio responde se pueden expresar en función de los procesos que conforman cada competencia y la describen en forma general.

2.d. Dimensiones de las competencias evaluadas

El marco de la evaluación PISA, para cada área, se sustenta en tres dimensiones complementarias: contenidos, procesos cognitivos y situaciones. El recuadro 2 presenta un esquema de estos tres aspectos en las tres áreas.

Recuadro 2
Contenidos, procesos y situaciones en las áreas de la evaluación PISA

Lectura	Matemática	Ciencias
* *El formato textual*. La competencia lectora de los alumnos se evalúa con frecuencia mediante *textos continuos*, es decir, pasajes de prosa organizados en oraciones y párrafos; y en *discontinuos,* principalmente, tablas, gráficos, imágenes, dibujos, afiches que están acompañados de párrafos y oraciones.	* *El contenido matemático*. Se define fundamentalmente en función de cuatro ideas clave que son *cantidad; espacio y forma; cambio y relaciones; e incertidumbre.*	* *Los conocimientos o conceptos científicos*. Constituyen los vínculos que facilitan la comprensión de fenómenos relacionados.
* *Los procesos de lectura (aspectos)*. Las habilidades lectoras más básicas no serán evaluadas, pues se da por supuesto que los alumnos de 15 años ya las han adquirido.	* *Los procesos matemáticos*. Están definidos por las competencias generales propias de las matemáticas, que incluyen el empleo del lenguaje matemático, la creación de modelos y las habilidades relacionadas con la solución de problemas.	* *Los procesos científicos*. Se centran en la capacidad de asimilar, interpretar y actuar partiendo de pruebas.
* *Las situaciones*. Definen el uso para el que ha sido elaborado el texto.	* *Las situaciones*. Representan los ámbitos en los que se utilizan las matemáticas y se organizan según su grado de proximidad con respecto al alumno.	* *Las situaciones o contextos científicos*. Representan los ámbitos a los que se aplican los conocimientos y los procesos científicos.

Un punto de particular relevancia en los marcos teóricos de PISA se relaciona con el lugar que ocupan los conocimientos disciplinarios tanto en la definición de la competencia como en su evaluación. PISA no prioriza los contenidos y, con la excepción que luego se comentará de Matemática, no tiene como propósito informar desempeños según sub-áreas disciplinarias. Se anotó ya en la introducción que esta posición distingue a PISA de otros programas de evaluación, en particular de TIMSS[2].

2.e. Los procesos y las capacidades

PISA se caracteriza por un esquema metodológico que permite desarrollar los instrumentos de evaluación y los análisis en forma coherente para las tres áreas con base en la tríada de contenidos, capacidades y contextos; tríada que luego se sofistica o expande según las áreas. Este esquema luego se reproduce como una estructura fractaria en la dimensión de las capacidades donde vuelven a aparecer tres componentes.

2 TIMMS es el programa internacional sobre tendencias en el estudio de la Matemática y la Ciencia que se desarrolla cada tres años desde 1995.

El área de **Lectura** ha concentrado la evaluación en cinco procesos lectores: i) obtención de información; ii) comprensión general; iii) elaboración de una interpretación; iv) reflexión y valoración sobre el contenido del texto; y v) reflexión y valoración de la forma del texto. Las hipótesis sobre las relaciones entre estos procesos también se han mantenido desde 1997 en dos sentidos: por un lado, todo lector competente ha de haber desarrollado apropiadamente las cinco capacidades; por otro lado, estas capacidades no estarían relacionadas jerárquicamente (en el sentido de que la búsqueda de información sea menos exigente cognitivamente que la reflexión). Al respecto:

> *"La comprensión plena de un texto requiere poner en juego todos esos procesos. Es de esperar que cualquier lector, con independencia de su capacidad global, demostrará cierta competencia en cada uno de ellos (Langer, 1995). Si bien los cinco aspectos están emparentados —cada uno puede requerir muchas de las mismas habilidades básicas—, ejecutar con éxito uno de ellos no garantiza que se haya efectuado satisfactoriamente cualquiera de los restantes. Hay quienes opinan que estos aspectos, más que un escalonamiento jerárquico o un conjunto de habilidades, constituyen el acervo de todo lector en todos los niveles de su desarrollo" (OECD-PISA, 2006: 52).*

Estos tres procesos lectores han sido agrupados a su vez en tres grandes procesos a los efectos tanto de la elaboración del instrumento como de la construcción de las escalas: 1) búsqueda de información; 2) comprensión y 3) reflexión.

En el área de **Matemática** la más actual conceptualización fue alcanzada para el ciclo 2003, aunque no se produjeron cambios sustantivos en las definiciones desde el inicio de PISA en 1997.

La competencia matemática objeto de interés en PISA puede entenderse como un modelo que describe en forma secuenciada las operaciones y los procesos cognitivos que un sujeto emplea para definir, resolver y traducir un problema propio de una situación o contexto en su componente disciplinar matemático. Tal modelo recibe el nombre de "matematización" y, en ocasiones, PISA le atribuye el carácter de capacidad:

> *"Una de las capacidades esenciales que comporta el concepto de competencia matemática es la habilidad de plantear, formular e interpretar problemas mediante las matemáticas en una variedad de situaciones o contextos" (OECD-PISA, 2006: 75).*

Esta *matematización* exige la puesta en marcha de variados procesos cognitivos, como por ejemplo pensar, razonar argumentar, comunicar, construir modelos, representar, usar operaciones, lenguaje técnico, simbólico y formal, plantear y resolver problemas, así como utilizar ayudas y herramientas. Estos procesos aparecen agrupados en tres conjuntos de capacidades que se denominan de reproducción, de conexión y de reflexión.

El área de **Ciencias** completó la formulación del marco conceptual en 2004, en vistas de que el ciclo 2006 focalizaba en ella. Se puede pensar que las capacidades científicas delinean un ciudadano que requiere participar en debates locales o tomar decisiones personales en las cuales se hace necesario distinguir cuáles temas son susceptibles de dilucidarse científicamente (al menos en el presente y con las metodologías disponibles), cómo se construye una explicación científica y, finalmente, la utilización de evidencia científica para sostener o cuestionar afirmaciones empíricas.

Las tres capacidades tienen vinculación directa tanto con los conocimientos disciplinares ("conocimiento de la ciencia") como con la metodología y objetivos de las ciencias ("conocimientos sobre

la ciencia") en forma intrincada. Por ejemplo, la identificación de preguntas como científicas requiere conocer sobre qué aspectos han sido trabajados en cada disciplina y, por otro lado, conocer sobre las metodologías (de los avances) que se requieren para resolver esos problemas. La explicación supone conocimientos teóricos suficientes para establecer conexiones causales y establecer predicciones con base en las teorías y leyes generales; ambos aspectos teórico-metodológicos.

Al igual que en Lectura y que en Matemática, las tres capacidades científicas se desagregan cada una en capacidades más específicas. Aunque para 2000 se identificaban cinco, en 2006 se listaron nueve.

Recuadro 3
Esquema de las capacidades y procesos en las áreas de PISA

Lectura **5 procesos (aspectos)**	**Matemática** **(3 agrupamientos de competencia)**	**Ciencias** **(3 capacidades)**
* **Obtención de información.** Se refiere a la búsqueda de datos aislados o específicos para lo que el lector deberá explorar el texto para localizar e identificar información relevante de acuerdo con los requisitos o características especificadas. Establecerá conexiones entre la información proporcionada por la pregunta y por el texto. * **Comprensión general y elaboración de una interpretación**. Por un lado, hace referencia al juzgamiento global del texto, lo que implica distinguir las ideas clave de los detalles. Por otro, se refiere a la ampliación de la primera visión del texto para alcanzar una comprensión más específica o completa de lo que se ha leído. Esto exige el desarrollo de una compresión lógica * **Reflexión y valoración del contenido y de la forma.** Requiere que el lector relacione la información con conocimientos de otras fuentes. El lector deberá también contrastar las aseveraciones del texto con su propio conocimiento del mundo, por ejemplo cuando de se le pida que articule o defienda puntos de vista propios. Implica tomar distancia del texto, para juzgarlo y evaluar su calidad y relevancia. La familiaridad que se tenga con las estructuras, los registros y los géneros de los textos jugarán un papel importante.	* El agrupamiento de **reproducción** comprende el conocimiento de hechos y formas comunes de representación en matemática, la retención memorística de objetos y propiedades matemáticas familiares, la aplicación de procedimientos de rutina, de algoritmos estándar y la manipulación de expresiones que contienen símbolos y fórmulas estándar. ***El agrupamiento de conexiones** se construye sobre la base del anterior al resolver problemas no rutinarios pero que aún involucran contextos familiares. Las actividades asociadas a este agrupamiento requieren alguna evidencia de integrar y conectar conceptos de las ideas clave o abarcativas; implican mayores demandas en interpretación, y requieren conectar diferentes aspectos de la situación para desarrollar una solución. ***El agrupamiento de reflexión** requiere que los alumnos matematicen situaciones, es decir, que reconozcan y extraigan la matemática incluida en la situación y que la empleen para resolver el problema, para analizar, interpretar, desarrollar sus propios modelos y estrategias, así como para presentar argumentos matemáticos incluyendo demostraciones y generalizaciones. Este agrupamiento supone el pensamiento crítico, el análisis y la reflexión.	* **Identificar cuestiones científicas**, implica *reconocer* cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente, *identificar* términos clave para la búsqueda de información científica, *reconocer* rasgos clave de la investigación científica. * **Explicar fenómenos científicamente,** se refiere a *aplicar* el conocimiento de la ciencia en una situación determinada, *describir* o interpretar fenómenos científicamente y predecir caminos, *identificar* las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas. * **Utilizar pruebas científicas**. Se refiere a *interpretar* pruebas científicas y elaborar y comunicar conclusiones; *identificar* los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones; así como, *reflexionar* sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos.

3. La definición de la competencia científica

Para el Ciclo 2006, el Comité de Expertos en Ciencias actualizó la definición dada una década atrás, introduciendo nuevos énfasis:

> *La competencia científica es la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas y sacar conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en él la actividad humana (OECD-PISA, 2006: 23-24).*

El Marco Teórico en 2006 de Ciencias, tal como lo había hecho anteriormente en Matemática y Lectura, profundiza en cuatro aspectos: i) los contenidos, ii) las capacidades, iii) los contextos y iv) las actitudes.

Dos fueron las innovaciones teórico-metodológicas más importantes en este Ciclo. La primera fue distinguir en la noción de conocimiento científico **dos dimensiones de contenidos**: estas dimensiones fueron nombradas respectivamente como "conocimiento de la ciencia" y "conocimiento sobre la ciencias". La segunda y más importante innovación fue introducir explícitamente **componentes actitudinales** en la observación de la competencia científica, y hacerlo como parte integral del mismo instrumento de evaluación.

3.a. Contenidos Científicos

Aunque PISA no está restringida a evaluar a los estudiantes según un "currículo común" a los países, toma como referencia las disciplinas que usualmente suelen ubicarse entre las Ciencias Naturales: Física, Química, Biología, Ciencias del Espacio y de la Tierra y Tecnología. Sin embargo, dado que sólo una muestra de los contenidos puede ser evaluada en PISA, es importante explicitar los criterios utilizados para seleccionar los contenidos. Estos criterios fueron tres:

- Relevancia para situaciones reales de la vida cotidiana: el conocimiento científico difiere en el grado en el cual es útil en la vida de los individuos.
- Los conocimientos seleccionados representan conceptos científicos estructurantes y, por tanto, se puede suponer que tendrán una utilidad duradera
- El conocimiento seleccionado es apropiado para el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes de 15 años evaluados.

Los conocimientos científicos seleccionados se agrupan en dos grandes dimensiones. Por un lado, se encuentran los contenidos **disciplinares** relativos a conceptos, leyes, teorías y resultados propios de las disciplinas científicas arriba mencionadas. PISA denomina a esta dimensión como **conocimiento de la ciencia**. El recuadro 4 muestra las cuatro categorías disciplinarias consideradas y algunos ejemplos de los temas abordados.

Recuadro 4
Categorías de conocimientos disciplinares ("de la Ciencia") en PISA 2006

Sistemas físicos	Estructura de la materia (modelo de partículas, límites, etc.) Propiedades de la materia (cambios de estado, conducción térmica y eléctrica, etc.) Cambios químicos de la materia (reacciones, transferencias de energía, ácidos/bases, etc.) Fuerzas (velocidad, fricción, etc.) Energía y su transformaciones (conservación, disipación, reacciones químicas) Energía y materia (luz, ondas de radio, sonido, etc.)
Sistemas vivos	Células (estructura y función, ADN, plantas y animales, etc.) Ser humano (nutrición, digestión, circulación, respiración, etc.) Poblaciones (especies, evolución, biodiversidad, variación genética, etc.) Ecosistemas (cadenas alimenticias, circulación de la materia y de la energía, etc.)
Tierra y Espacio	Estructura de los sistemas de la Tierra (litosfera, atmósfera e hidrosfera, etc.) Energía en los sistemas de la Tierra (fuentes, clima global, etc.) Cambio en los sistemas de la Tierra (placas tectónicas, ciclos geoquímicos, etc.) Historia de la Tierra (fósiles, etapas evolutivas, etc.) La Tierra en el espacio (gravedad, sistema solar, etc.)
Sistemas Tecnológicos	El rol de la tecnología basada en las ciencias Relaciones entre ciencia y tecnología Conceptos Principios fundamentales

Fuente: Adaptado de OECD-PISA, 2006: figura 1.4.

La segunda dimensión de contenidos científicos comprende conocimientos sobre aspectos **epistemológicos y metodológicos** de la Ciencia. Interesa describir la comprensión que los estudiantes han desarrollado sobre cómo se generan las investigaciones científicas, cuál es su propósito, cómo proceden metodológicamente, qué es un experimento, qué tipo de datos relevan, cuáles son las reglas de inferencia que utilizan y qué validez tienen las conclusiones a que arriban.

3.b. Actitudes

La atención que PISA 2006 pone en las actitudes hacia la ciencia está basada en el supuesto de que la competencia científica de una persona incluye ciertas actitudes, creencias, motivacionales y valores. En la evaluación se focalizaron en tres tipos de actitudes: el interés por la ciencia; el apoyo a la investigación científica y la preocupación por los temas medio-ambientales.

El **interés por la ciencia** fue seleccionado como tema de indagación debido a la relación que hipotéticamente tendría con el aprendizaje, la elección de cursos, la elección de carreras y el aprendizaje a lo largo de la vida. En particular la relación entre el interés en la ciencia y el desempeño ha sido objeto de la investigación educativa por más de 40 años, aunque aún no existen conclusiones claras sobre el vínculo causal que relaciona ambos conceptos. Los instrumentos de PISA 2006 incorporaron esta actitud en tres escalas: i) el compromiso sobre cuestiones sociales relacionadas con temas científicos; ii) su deseo de adquirir conocimientos y habilidades; y iii) la valoración que tenga de las carreras científicas.

El **apoyo a la investigación científica** es ampliamente visto como un objetivo fundamental de la educación en las ciencias. Es un concepto similar a la adopción de actitudes científicas, tema sobre el cual existe investigación desde los años 70. La valoración de las ciencias y el apoyo a la investigación científica implica que los estudiantes: comprenden y valoran la forma particular en que las ciencias producen evidencia; piensan creativamente; desarrollan una argumentación ordenada; responden críticamente y comunican sus conclusiones.

La **responsabilidad por los recursos y por el medio ambiente** es un tema de interés internacional de notoria actualidad en virtud de la extensión y gravedad del cambio climático. Las actitudes en esta área han sido objeto de una extensa investigación en los países centrales también desde los años 70. Es de recordar además que en diciembre de 2002 las Naciones Unidas, por resolución 57/254, declararon un período de diez años comenzando el 1 de enero de 2005 que será dedicado a la Educación para el Desarrollo Sustentable.

Un estudiante de 15 años competente ha desarrollado capacidades científicas (identificar, explicar y utilizar pruebas) que le permiten usar conocimientos disciplinarios y conocimientos metodológicos sobre la ciencia en distintos contextos tomando *"conciencia de las formas en que la ciencia y la tecnología moldean nuestro entorno material, intelectual y cultural"; y generando la "disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y a comprometerse con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo* (OECD-PISA, 2006:23).

4. LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN PISA

4.a. La actividad como unidad de la evaluación

El énfasis puesto en la medición de la capacidad de usar el conocimiento para alcanzar ciertos fines en contextos tanto escolares como extra-escolares, se traduce en un diseño de prueba centrado en colecciones de unidades de evaluación denominadas "actividades". La prueba de PISA es un instrumento "integrado" de actividades "contextualizadas" pertenecientes a las tres áreas de evaluación, por oposición al criterio tradicional de centrar la evaluación en una colección de unidades temáticamente independientes compuestas de un único ejercicio. En el ciclo 2006 se emplearon 76 actividades con 216 preguntas o ejercicios.

Toda actividad de la evaluación tiene un título que le da nombre, una introducción o texto ("estímulo"), una pregunta y una respuesta requerida que puede ser de opción cerrada ("múltiple opción" simple o compleja) o de opción abierta o respuesta construida.

El texto o introducción puede ser de tipo literario, un acontecimiento o un problema "disparador" propio de una situación personal, social, académica o pública (según corresponda en cada área). Es la materia prima sobre la cual luego se establecen entre 4 y 5 preguntas o ejercicios específicos orientados a registrar el desempeño. Se requiere que cada texto se refiera lo más unívocamente posible a un tema y a un área, así como que cada tarea requiera de la movilización de una única capacidad o proceso cognitivo, aunque más no fuera en forma predominante. De la misma forma, en cada pregunta o tarea el propósito es que el estudiante movilice con claridad un único conocimiento específico.

En el caso de las actividades de ciencias en PISA 2006, cada una de las actividades se concluía con una o dos preguntas sobre actitudes científicas. En este sentido PISA adoptó un enfoque innovador para evaluar las actitudes de los alumnos. No sólo les pregunta a los estudiantes qué opinan sobre las ciencias sino que lo hace dentro del instrumento de evaluación, ubicando las preguntas de actitud para las ciencias en cada contexto (personal, global y local) (OECD-PISA, 2006: 36-37).

Las actividades de Matemática y Lectura fueron las mismas que las realizadas en los ciclos anteriores a los efectos de garantizar la comparabilidad entre ciclos. Por esta razón, se le denominan "ítem de vínculo".

Tal estructura facilita el empleo de unos contextos los más realistas posibles, que a la vez que reflejan la complejidad de las situaciones reales, permiten al estudiante familiarizarse y comprender mejor el tema general que subyace a cada ejercicio específico (OECD-PISA, 2006: 39).

4.b. La distribución de ejercicios según las dimensiones de cada área

El total de ejercicios utilizados en PISA 2006 fue de 216: 140 de Ciencias, 48 de Matemática y 28 de Lectura. El cuadro 1 resume una distribución general por área.

En el caso de Matemática, los ejercicios se distribuyeron en forma equilibrada entre los cuatro grandes temas: 13 para cambio y relación; 13 para cantidad; 11 para espacio y forma y 11 para incertidumbre. En relación a los procesos cognitivos, 24 ejercicios medían predominantemente la capacidad de conexión, 11 la de reproducción y 13 la de reflexión.

Cuadro 1
Actividades y ejercicios en PISA 2006

Área	Actividades	Ejercicios	Promedio de Ejercicios / Actividades	Número mínimo de ejercicios por actividad	Número máximo de ejercicios por actividad
Lectura	8	28	4	3	5
Matemática	31	48	2	1	4
Ciencias	37	140	4	1	6
Total	76	216	3	1	6

Fuente: Programa ANEP-PISA con base en los ítems y actividades 2006.

En Lectura, el contenido de los ejercicios enfatizó el tipo de texto continuo (18) frente al discontinuo (10). Desde el punto de vista de las capacidades, el énfasis estuvo en la medición de la interpretación (14) frente a la búsqueda de información (7) y a la reflexión (7).

El área de Ciencias en 2006 tuvo la peculiaridad de tener una estructura tripartita en cuanto al contenido evaluado. De los 140, 108 fueron ejercicios estrictamente cognitivos orientados a una de las dos grandes dimensiones del conocimiento científico. Al conocimiento disciplinar ("de las ciencias") apuntaron 62 preguntas, en tanto que para medir el conocimiento sobre la metodología y objetivos de las ciencias hubo 46 preguntas. Finalmente, 32 preguntas de las 140 fueron destinadas

a describir dos de las tres actitudes hacia las ciencias que fueron también focalizadas: el interés por adquirir conocimientos científicos y el apoyo a la investigación científica.

Cuadro 2
Distribución los ejercicios de la prueba entre las capacidades de cada área de evaluación

Capacidades	Lectura	Matemática	Ciencias
Buscar información	7		
Interpretar	14		
Reflexionar	7		
Reproducir		11	
Conectar		24	
Reflexionar		13	
Identificar preguntas			24
Explicar			53
Usar evidencia			31
Total	28	48	108

Fuente: Programa ANEP-PISA con base en los ítems y actividades 2006.

Respecto a los procesos cognitivos en Ciencias, casi la mitad (53 en 108) de los ejercicios estuvieron orientados a medir la capacidad de formular explicaciones, descripciones o predicciones; 24 se incluyeron con el fin de medir la capacidad de identificar preguntas científicas y 31 con el fin de medir la capacidad de usar la evidencia científica.

4.c. El instrumento

PISA utiliza un instrumento único o integrado en lugar de instrumentos por áreas. Con él se evalúan las nueve competencias que integran actividades correspondientes a las tres áreas. El diseño de esta prueba sigue un criterio "matricial" por oposición al diseño clásico que equipara el instrumento a una prueba única. En PISA el instrumento de evaluación contiene 13 cuadernillos equiparados y equivalentes.

El supuesto metodológico que está detrás es que las actividades son elementos de una muestra de los conceptos que estructuran cada dominio de la evaluación. Por tanto, los estudiantes no requieren ser expuestos a todas las actividades diseñadas, sino únicamente a un subconjunto de ellas. Tampoco es necesario que todos los estudiantes reciban la misma muestra de actividades. El requisito psicométrico que hace viable este diseño es un proceso de equiparación de instrumentos que garantiza que estas muestras sean estadística y pedagógicamente similares en su temática y en grado de dificultad. Cada subconjunto o muestra de actividades se organiza primero en bloques de actividades. Estos tienen entre cuatro y seis actividades y, dependiendo del área, entre 12 y 20 ejercicios cada uno. El respaldo metodológico de este diseño forma parte de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI).

La prueba en sí misma se compone combinando cuatro "bloques" en un "cuadernillo" de prueba. Dado que Ciencias fue el foco de la evaluación, dos de los bloques se correspondían a actividades de esa área, en tanto que los otros dos se correspondían a Lectura, a Matemática o a ambos. En 2006 hubo 13 cuadernillos que combinaron siete grupos de actividades de ciencias, cuatro de matemática y dos de lectura.

Una vez diseñados los cuadernillos, tanto los estudiantes como los cuadernillos se asignaban aleatoriamente de tal forma que fuera posible controlar cualquier tipo de variables que pudiera condicionar el desempeño.

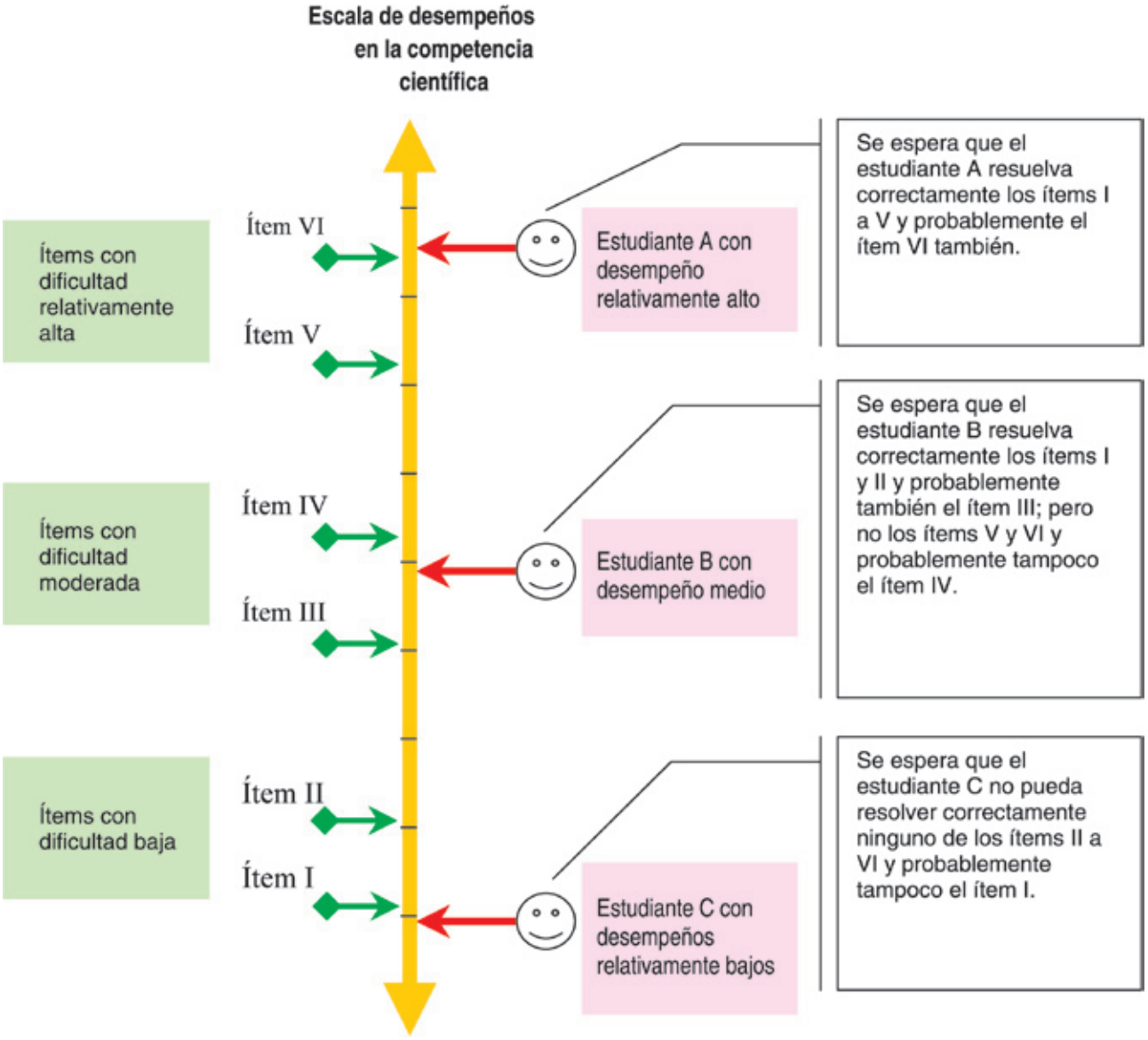
4.d. Las escalas en que se informan las competencias

Una vez completada la evaluación, el análisis de las actividades se realiza a través de la Teoría de Respuesta al Ítem, utilizando el modelo de Rasch de un parámetro y la técnica de los valores plausibles. PISA reporta un **puntaje o escala** (variable continua) y un **nivel de desempeño** (variable ordinal) de 6 o 7 niveles para cada área evaluada y puntajes específicos por dimensiones o sub-áreas del área principal de evaluación en ese ciclo. El valor medio del puntaje general (en Matemática, en Ciencias y en Lectura) se fija en 500 puntos con referencia a los estudiantes de la OECD y en el año en el que esa área fue el foco de PISA.

En la TRI la competencia de un estudiante (variable inobservable) puede ser estimada considerando la proporción de ejercicios de la prueba que contesta correctamente en una prueba. La dificultad relativa de los ejercicios en una prueba puede ser estimada considerando la proporción de alumnos testeados que responden correctamente a cada uno de ellos. Esta metodología permite construir una escala de desempeño en cada área, asociando a cada ejercicios de la evaluación a un puntaje en esta escala según su dificultad y asignando a cada alumno un puntaje en la misma escala correspondiente a su capacidad estimada. Este doble resultado permitirá presentar en este informe resultados ejemplificando con ejercicios de distinto nivel de dificultad.

Esto no significa que los alumnos siempre serán capaces de realizar los ejercicios correspondientes al nivel o debajo del nivel de dificultad asociado a su propia posición respecto a la escala, ni que nunca podrán responder correctamente a otros más difíciles. Esto quiere decir que las puntuaciones se basan en la probabilidad: como se muestra en el recuadro 4, los estudiantes evaluados tienen una probabilidad relativamente alta de poder responder en forma correcta ejercicios debajo de su propio nivel (con la probabilidad aumentando para los ítems de los niveles más bajos de la escala), y son relativamente poco proclives a poder resolver los ítems de mayor dificultad.

Recuadro 4
Escala de Ciencias: niveles para los estudiantes y los ejercicios



4.e. Bases de datos de PISA

Desde el 4 de diciembre de 2007, la OECD liberará la base de datos internacional con los datos de los 398.750 estudiantes y de las 14.314 escuelas evaluadas. Contendrá información para determinar el puntaje global del estudiante en Lectura, Matemática y Ciencias. En segundo lugar, se reportan tres sub-escalas en el área de Ciencias: una por cada proceso cognitivo. Finalmente, se informarán dos sub-escalas para describir las actitudes científicas de los estudiantes. Dado que ni Lectura ni Matemática son áreas focales en 2006, no habrá información desagregada por procesos lectores (tal como se hizo en 2000) ni para las cuatro áreas de contenido matemático (tal como ocurrió en 2003).

PISA tampoco reportó en 2000 ni lo hará en 2006 una medida sobre el conocimiento de los contenidos de las áreas de Lectura ni de Ciencias, aunque sí lo hizo para Matemática en 2003. Esto no impide el desarrollo de análisis específicos sobre una agenda de intereses nacionales que cada país considere oportuno. Un ejemplo notable de construcción de una agenda propia la han dado los países escandinavos. El *Nordic Council of Ministers* desarrolló varias líneas de investigación sobre PISA 2000 y 2003 centradas principalmente en el problema de la igualdad de resultados en los cinco países.

Es importante señalar que la técnica de valores plausibles supone que para cada estudiante y para cada escala o sub-escala se cuenta con cinco medidas identificadas como PV1 a PV5 (por "valores plausibles"), que son estimaciones tomadas de una distribución muestral y cuya esperanza matemática es la competencia respectiva del estudiante. Esta es una consecuencia directa del método matricial de diseño del instrumento sobre la estimación y supone que las técnicas de cómputo tradicionales del estimador y de su error estándar no son aplicables.

Distintos documentos técnicos publicados por PISA detallan los fundamentos y las rutinas de cálculo necesarias para realizar estimaciones de parámetros uni o multivariados con estas variables.

2

La participación de Uruguay en PISA 2006

1. Introducción

La validez y confiabilidad de los resultados de una evaluación dependen de la calidad de sus marcos teóricos y de la confiabilidad de sus procedimientos. En ambos planos, el Programa OECD-PISA ha alcanzado un notable desarrollo. Se rige por Estándares de Diseño e Implementación que detallan la población objetivo a evaluar, prescriben procedimientos de muestreo, aplicación de pruebas, protocolos de corrección, consistencia de datos y de análisis, se habilita la difusión de materiales o informaciones luego de una determinada fecha (4 de diciembre de 2007 en este Ciclo) y establecen cronogramas para el cumplimiento de las distintas tareas. A través de la firma de un Contrato entre la Autoridad Educativa y la OECD, cada país participante asume la responsabilidad de adecuar la implementación del Programa según estos estándares. La inclusión de sus resultados en el Informe Mundial final depende de una evaluación de sus procedimientos.

La participación en PISA proporciona a Uruguay una oportunidad para aprender nuevas metodologías y procedimientos de evaluación tomando como referencia las prácticas que realizan los institutos y países más avanzados. Ha sido el caso en temas como el muestreo, la inferencia estadística a través del procedimiento de la "replicación balanceada" (BRR), la medición con base en la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) y el análisis multinivel o jerárquico (HLM).

Este capítulo tiene por objetivo describir los criterios y procedimientos utilizados en el sorteo de la muestra de centros educativos y estudiantes participantes en PISA 2006. También, y como resultado de estos procedimientos, presenta algunos indicadores de gran interés relativos a la cobertura hallada en la población de estudiantes de 15 años y la distribución de los estudiantes muestreados según las variables de grado, programa cursado y sector institucional (público, privado y técnico). Siguiendo la tradición que tiene en la materia el país, se construyó un indicador del entorno sociocultural del centro educativo, el cual se presenta aquí en sus fundamentos teóricos y metodológicos. Toda la información de la muestra se presenta comparando los datos del Ciclo 2006 con los observados en el Ciclo 2003.

2. Población objetivo del estudio

2.a. Definición

El Programa PISA define la población objetivo de la evaluación mediante dos requisitos. Primero la edad, y por esta razón se denomina una evaluación con una "muestra de edad". Se evaluará a todos los jóvenes de **15 años** (exactamente desde 15 años y 3 meses hasta 16 años y 2 meses de edad)[1]. El segundo requisito es que estos estudiantes estén asistiendo a un centro educativo que imparta **algún programa curricular formal post-primario**, 7º grado y superior, clasificado como nivel 2 o 3 en la *International Standard Classification of Education* (ISCED). Obsérvese que la definición internacional de la población objetivo excluye expresamente a los jóvenes que aún están en un programa de Educación Primaria (ISCED 1).

La determinación final de la edad de los estudiantes elegibles para PISA dependerá del momento de la aplicación de las pruebas. Tanto en 2003 como en 2006, las pruebas de Uruguay se aplicaron en agosto, por lo que en 2006 fueron evaluados los jóvenes nacidos entre el **1 de abril de 1990 y el 31 de marzo de 1991.**

2.b. Criterios Generales de exclusión

El Buró de Gobierno de PISA (PGB, por su sigla en inglés) establece como Estándar de participación que el país deberá incluir a **todos** los estudiantes que cumplan con esta definición. Cualquier desviación de la definición internacional debe estar bien fundamentada en las excepciones que se establecen a texto expreso y son acordadas entre el país y el Consorcio de PISA liderado por el Australian Council for Educational Research (ACER) e integrado además por el Instituto WESTAT, responsable de las muestras. En el documento School Sampling Preparation Manual, presentado unos dos años antes de la evaluación, se establecen en forma taxativa sólo dos grupos de criterios de exclusión: a) para cierto tipo de escuelas y b) para alumnos que asisten a una escuela que fue sorteada.

El país podrá obtener la autorización de **excluir una escuela** si: (1) se trata de centros geográficamente inaccesibles; (2) se determina que muy probablemente la aplicación de PISA no es factible por razones políticas (por ejemplo, conflictos civiles) o por razones de catástrofes naturales; o (3) si el centro educativo imparte un programa de educación especial a todos los niños con base a una discapacidad permanente u otra razón inhabilitante (generalmente, educación especial, ciegos o escuelas para inmigrantes recientes). El porcentaje máximo de estudiantes que pueden ser excluidos por la aplicación de estos tres criterios no debe nunca superar el 2,5% de la población objetivo total. Uruguay no solicitó exclusiones por esta causal.

De acuerdo al segundo grupo de criterios, se admite que se podrá **excluir estudiantes** (del listado de la población objetivo en el centro educativo sorteado) si tienen alguno de los tres siguientes atributos: (1) una disfuncionalidad física permanente que impide que se desenvuelvan en una situación de prueba del tipo de PISA (por ejemplo, los ciegos, sordomudos y otros problemas neurológicos importantes que impidan el movimiento de las manos para responder a una prueba de lápiz y papel);

1 En la bibliografía y en la base internacional de PISA esto se conoce como población "PISA-elegible" o "edad-elegible".

(2) una discapacidad intelectual permanente; o (3) jóvenes inmigrantes que tienen una experiencia reciente e insuficiente con el idioma en que se aplicará la prueba. En conjunto, la aplicación de estos criterios no puede superar el 2,5% de la población total objetivo.

Tal como se aprecia, estos criterios no excluyen las escuelas o los programas que no estén reconocidos como oficiales, como por ejemplo son los programas con unos currículos internacionales dictados en un país o programas de formación vocacional del tipo ISCED 2 C. Esta es la razón por la que Uruguay ha incluido desde el comienzo a los Cursos Básicos y los cursos de Formación Profesional Básica impartidos por el Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP).

2.c. Características de la población objetivo

En el cuadro 1 se presenta la población objetivo en el Uruguay. En el primer panel se incluye la información producida por la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada (ENHA) implementada por el Instituto Nacional de Estadísticas en el 2006[2]. En el último panel del cuadro se presenta la estimación hecha para el Ciclo 2003 de PISA. Con estos datos se construyen lo sindicadores de cobertura o escolarización neta para esta población y se puede observar el cambio ocurrido en el trienio.

Con base en la ENAH, en el año **2006** se estimó que existían algo más de 53 mil jóvenes de 15 años en el país. De ellos, el **79,7% asistía a la educación media** en cualquiera de las modalidades de Ciclo Básico, Bachillerato (Diversificado o Tecnológico), Cursos Técnicos de Media Superior o Cursos Básicos. Esta población era sólo levemente menor en unos 700 jóvenes a la estimada para PISA 2003. En cambio, **la tasa de asistencia para 2006 era 5 puntos porcentuales superior a 2003**. Este incremento obedece a una mejora en la cobertura rural: en las localidades menores de 5 mil habitantes en 2003, un 51,8% de los jóvenes estaba participando en algún programa post-primario en tanto que para 2006 el guarismo subió hasta el 69,2%. En las localidades urbanas mayores de 5 mil habitantes, la tasa de cobertura no varió en este período. Es decir, tres años más tarde se puede estimar que la cobertura mejoró cinco puntos a pesar de los múltiples impactos de la "gran crisis" (2000-2004), gracias a una mejora en las zonas más rurales del país, habiendo alcanzado la cobertura urbana una especie de "techo".

2 Toda la información relativa a la ENAH se puede consultar en la página web www.ine.gub.uy.

Cuadro 1
Distribución de los alumnos de 15 años según tamaño de localidad y asistencia a la educación formal con base en la Encuesta de Hogares 2003 y 2006

	Localidades con 5 mil y más habitantes	Localidades con menos de 5 mil habitantes	Total nacional	
Encuesta de Hogares 2003 y Encuesta de Hogares Rurales 1999/2000				
Total de jóvenes de 15 años	100,0%	100,0%	54000	100,0%
Asisten a educación media	80,3%	51,8%	40141	74,3%
Asisten a educación primaria	1,3%	1,1%	679	1,3%
No asisten	18,4%	47,1%	13179	24,4%
Encuesta Nacional de Hogares Ampliada (ENHA) 2006				
Total de jóvenes de 15 años	100,0%	100,0%	53311(*)	100,0%
Asisten a educación media	81,2%	69,2%	42471	79,7%
Asisten a educación primaria	1,9%	1,7%	1007	1,9%
No asisten	16,9%	29,1%	9833	18,4%

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos liberados por el INE para 2006. La información para el 2003 se ha tomado del Primer Informe Nacional PISA 2003, cuadro 2.2.

2.d. Población en 1er. grado de Bachilleratos o en Cursos técnicos de Educación Media

Para el Ciclo 2006, PISA estableció entre las opciones internacionales la posibilidad de realizar una evaluación de las competencias a una muestra representativa de estudiantes escolarizados en el grado que estuviera cursando la proporción más alta de la población objetivo PISA, proporción nunca menor al 40%. Para la mayoría de los países este fue el 10º grado de escolarización formal en el sistema educativo (OECD-PISA, 2005: 25), que en nuestro país representa al primer grado del Bachillerato o de la Educación Media Tecnológica. En la evaluación 2003 el 59,4% de los estudiantes evaluados se encontraba en 4º grado. La extensión de la muestra para 10º grado se justifica en la pertinencia de contar con una descripción del perfil social y académico de los estudiantes que han finalizado el ciclo de educación obligatorio y se han matriculado en el siguiente nivel. Dado el papel de articulación de este nivel entre la Secundaria y la Terciaria, esta información resultará de interés como insumo a la discusión curricular que se está dando actualmente. Con estos dos argumentos, Uruguay decidió implementar en 2006 esta opción añadiendo a la muestra "de edad" una muestra adicional correspondiente a los estudiantes cursando el 1er. año de Bachillerato Diversificado, de Bachillerato Tecnológico, de los Cursos Técnicos o de la Formación Profesional Superior.

Esta muestra de grado debió cumplir con los mismos estándares de calidad que los requeridos para la muestra principal: 4500 estudiantes y 150 escuelas que se adicionaron a la muestra principal con base en la edad. Es decir, este diseño supone dos muestras que pueden ser analizadas en forma independiente. Uruguay decidió sortear una muestra combinada de alumnos de 15 años o que estaban

cursando el 10º grado, los cuales realizaron la prueba en las mismas condiciones. Esta muestra única luego alimenta dos bases de datos distintas: la de 15 años y la de 10º grado. La única restricción que adoptó el Uruguay tuvo que ver con el turno nocturno. Éste fue incluido una vez que se constató que efectivamente tenía alumnos de 15 años de edad y no solamente alumnos de 1ero. de Media Superior. Sin embargo, en la muestra sólo se consideraron para la evaluación a los estudiantes de 15 años, no incluyéndose a los estudiantes de la muestra de grado porque en su mayoría son adultos y constituyen en consecuencia un universo diferente al que interesa evaluar.

2.e. Definición de los estratos de muestreo en Uruguay

La estratificación consiste en agrupar los centros de acuerdo a algunas variables que se encuentran estrechamente ligadas con aquello que se quiere investigar; en el caso de la evaluación PISA, el desempeño de los estudiantes. El objetivo principal de la estratificación es mejorar la eficiencia del diseño muestral a través de la reducción de los errores muestrales.

En el diseño muestral de PISA está prefijado un diseño en tres estratos según el tamaño del centro medido en términos de su matrícula de 15 años. Adicionalmente, cada país puede determinar estratos adicionales de muestreo que se combinarán con aquellos tres. WESTAT dispone dos tipos de estratificación posibles: explícita e implícita. La estratificación explícita consiste en la elaboración de marcos muestrales específicos para cada estrato, lo que asegura que para cada estrato se puedan realizar estimaciones independientes, con el mismo nivel de error y el mismo nivel de confianza definidos en general. La estratificación implícita consiste básicamente en realizar un segundo ordenamiento de los centros que componen los estratos explícitos, pero utilizando un conjunto de variables de estratificación distintas al utilizado para el caso anterior. Este segundo tipo se sobrepone al primer tipo. A través de este procedimiento queda asegurada la asignación proporcional de los centros a través de los estratos implícitos y con esto una mayor precisión en las estimaciones muestrales que estarán representando a los distintos centros.

En Uruguay existe una asentada tradición de diseño de muestras estratificadas desde el diagnóstico de la CEPAL en 1990 sobre la Educación Primaria. La variable utilizada por excelencia es algún indicador socioeconómico: el nivel de pobreza en una localidad o barrio, la clase social del alumno o el entorno sociocultural. Todos los análisis hechos en Uruguay para Inicial, Primaria, Ciclo Básico y también para PISA informan que esta última es la principal variable explicativa de las diferencias en los resultados. El problema que se enfrenta al diseñar la muestra para PISA es que se carece a priori de información completa sobre los entornos socioculturales de todos los centros incluidos en el marco muestral. Los entornos se construyen luego de la evaluación con la información que aportan los estudiantes con sus cuestionarios.

En consecuencia, el Programa Nacional PISA utilizó en ambos Ciclos (2003 y 2006) variables de estratificación alternativas que se conoce tienen relación con el contexto sociocultural y otros indicadores socioeconómicos: i) el sector institucional del centro educativo (público, privado, técnica, rural); ii) el programa curricular impartido; y iii) un proxy del nivel de complejidad/heterogeneidad de la organización escolar, definido por la coexistencia de programas curriculares en un mismo centro.

Este diseño de estratos varió respecto a 2003. En ese año se definieron ocho según sector institucional y área geográfica. El análisis de PISA 2003 había mostrado que eran variables fuertemente asociadas, en el entendido de que se encuentran estrechamente relacionadas con el desempeño en

lectura, matemática y ciencias. Este diseño conllevó contar con diez estratos explícitos, tal como se indica en el cuadro 2.

Cuadro 2
Distribución de los estudiantes en la población objetivo según el estrato explícito de muestreo a que pertenecía el centro educativo de acuerdo al programa impartido en 2006

Sector institucional	Complejidad + Programa curricular impartido	Universo	%
Consejo de Educación Secundaria	Ciclo Básico General (estrato 1)	8867	20,9%
	Bachillerato Diversificado (estrato 2)	12815	30,1%
	Ciclo Básico y Bachillerato (estrato 3)	7748	18,2%
	Bachillerato Diversificado en el Liceo Militar	102	0,2%
	Sub-total CES	29532	69,5%
Consejo de Educación Técnico Profesional	Ciclo Básico Técnico (estrato 4)	2063	4,9%
	Bachillerato Tecnológico (estrato 5)	900	2,1%
	Formación Profesional Básica y Formación Profesional Superior (estrato 6)	126	0,3%
	Bachillerato Tecnológico y Formación Profesional Básica (estrato 7)	3896	9,2%
	Técnica Media Superior y Ciclo Básico Técnico (estrato 8)	157	0,4%
	Sub- total CETP	7142	16,8%
Consejo de Educación Primaria	Escuelas Rurales con 7º, 8º y 9º (estrato 9)	374	0,9%
Sector Privado	Escuelas Privadas (estrato 10)	5460	12,8%
Total universo		42508	100,0%

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

La estratificación implícita consideró dos criterios adicionales. Primero, el área geográfica dividida en cuatro tamaños: i) Montevideo y Área Metropolitana, ii) capitales departamentales; iii) ciudades menores y iv) localidades con menos de 5000 habitantes y áreas rurales. En segundo lugar, los turnos de liceos públicos y escuelas técnicas. De este modo se aseguró la posibilidad de hacer estimaciones con mayor precisión para todas las condiciones de enseñanza de Uruguay.

2.f. Tamaño de las muestras nacionales de PISA 2006

La decisión de incluir una muestra de grado conllevó incrementar la muestra de base para participar en PISA 2006 a 222 centros y 8722 alumnos. Los tamaños de las muestras respectivas se presentan en el cuadro 3 con base en la información de marzo de 2006. Se observará que el universo de PISA resultó mayor al estimado mediante la Encuesta de Hogares. Los datos administrativos generados por los centros educativos luego se volvieron a modificar cuando se llegó a aplicar la prueba en el mes de agosto.

Cuadro 3
Resumen del marco muestral y muestra para las poblaciones en edad PISA y la población de 10º grado. Matrícula a marzo de 2006.

	Población		Muestra	
Tipo de Muestra	Cantidad de centros educativos	Cantidad de alumnos	Cantidad de centros	Cantidad de alumnos
Marco para la muestra de 15 años de edad	657	42508	231	5434
Marco para la muestra del décimo grado de escolarización	359	47665	216	5400

Fuente: Información provista por los coordinadores de centro educativo de PISA controlada por la matrícula a marzo informada por los consejos desconcentrados.

3. Cobertura efectiva de la evaluación

3.a. La no participación de centros educativos

En agosto de 2006, sólo 10 de los 231 centros privados, públicos y técnicos inicialmente sorteados no participaron en la evaluación por distintas razones. Tres de ellos (un privado, una escuela rural y un liceo nocturno) no contaban en esa fecha con al menos tres estudiantes PISA elegibles para realizar la evaluación. Otros tres eran turnos nocturnos de liceos públicos en los que si bien había estudiantes de 10º grado, no tenían estudiantes de 15 años y por lo tanto no cumplían con el requisito de muestreo. Todos ellos de los estratos de escuelas pequeñas y muy pequeñas. Esta detallada descripción tiene importancia ya que en PISA es posible "dar de baja" de la muestra aquellas escuelas muestreadas que en el momento del operativo tenían literalmente menos de tres alumnos. De los cuatro centros restantes, uno privado rehusó participar el día mismo de la aplicación. En un liceo y dos escuelas técnicas, si bien aceptaron participar en la evaluación, no fue posible aplicar la prueba a por lo menos el 25% de los estudiantes sorteados.

Dados estos ajustes, la tasa de participación bruta para 2006 fue del 98,2% de los centros de la muestra. El estándar de PISA requiere que un 85% de las escuelas participen. Esta tasa luego se puede reducir al descartar las escuelas en las cuales la participación de los estudiantes muestreados baja del 50%.

3.b. Cobertura a nivel de alumnos y dentro de los centros

La *suma* de la muestra de alumnos en edad PISA y de la muestra de grado totalizaba 8722 alumnos[3]. Sin embargo, este no es el denominador de la tasa de cobertura final. A este primer dato es necesario realizar **cuatro** ajustes que sólo se pueden hacer en el momento mismo de la aplicación. Es necesario descontar: (a) los jóvenes que para agosto de 2006 se *habían cambiado* de centro educati-

3 Tal como se apreció en el Cuadro 4, el total establecido para el muestreo en base a la matrícula y el contenido a través del listado del seguimiento de los estudiantes sorteados ("student tracking") tiene una diferencia de 4 jóvenes. De ahí los 8722 y 8726 respectivamente.

vo; (b) quienes se habían *desvinculado* y dejado definitivamente de asistir al sistema educativo; (c) quienes tienen *necesidades educativas especiales* (NEE) y por lo tanto no se considera que puedan realizar la prueba según la opinión del director; y (d) los jóvenes *no elegibles* porque no tienen la edad PISA o no están en el grado y que por error fuera enviada su información por el coordinador del centro.

El cuadro 4 presenta la distribución de estos aspectos en la muestra global. Se puede apreciar que la razón más importante de exclusión de la muestra sorteada fue la desvinculación de alumnos, que entre el envío de la lista hecho en el mes de junio y la aplicación en agosto de 2006 fue del 8,9% de la muestra sorteada (772 alumnos). Las exclusiones por cambio de escuela (84 estudiantes), por necesidades educativas especiales (8) y por ineligibilidad (2) representan una cantidad ínfima.

Dejando a un lado estas cuatro razones de no participación, otras dos razones sí se tomarán en cuenta para determinar la tasa de cobertura. Estas son el rechazo explícito a la evaluación manifestado por el estudiante el día de la aplicación de la prueba y la inasistencia el día de la aplicación (rechazo implícito). Entre ambos factores tenemos un 14,1% de la muestra o 1236 estudiantes. Se puede hipotetizar que estos aspectos están vinculados en alguna medida a las formas de comunicación, motivación y convocatoria realizadas en el centro educativo y con los estudiantes elegidos para la prueba. Es de notar que en todo el mundo este es un problema importante que ha sido motivo de preocupación por parte de PISA. Holanda en 2000 y el Reino Unido en 2003 fueron "dados de baja" de los respectivos ciclos por esta razón.

Cuadro 4
Distribución de los estudiantes de la muestra de edad y de la muestra de grado según su estatus de participación y previo a la validación de OECD-PISA

Estatus de participación del joven	Número de estudiantes	Porcentaje muestra original	Porcentaje muestra efectiva
Participante "pleno" (prueba y cuestionario)	6533	74,90	83,16
Participante con prueba pero sin cuestionario	59	0,68	0,75
Participante sin prueba pero con cuestionario	28	0,32	0,36
No participante por rechazo explícito de la evaluación	562	6,44	7,15
No participante por inasistencia el día de la evaluación	674	7,73	8,58
Total muestra efectiva	7856		100,00
No participante por Necesidades Educativas Especiales (NEE)	8	0,09	
No participante por razón de cambio de escuela	84	0,96	
No participante por desvinculación con el Sistema Educativo	772	8,85	
No participante por ser inelegible	2	0,02	
Total muestra sorteada	8722	100,00	

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Se corrigieron e ingresaron a la base de datos un total de 6592 pruebas. Este es el número básico de participación sobre la cual se computarán otros datos. En consecuencia, la tasa global de participación de los estudiantes alcanzó el 83,16% de la muestra efectiva, siendo un 80% el mínimo de la muestra requerida por PISA para incluir a un país en la evaluación mundial. La última columna del cuadro 4 muestra este cómputo.

3.c. Cobertura global de estudiantes discriminada por grado y edad

Es preciso recordar que la muestra nacional 2006 se compuso en realidad de dos muestras independientes para el análisis: una de "estudiantes elegibles por su edad" y otra de "estudiantes elegibles por estar en el 10º grado". Esta condición está indicada en la base de datos como PISAELG1 y GRADELG1 respectivamente.

3.d. Tasa de cobertura dentro de cada centro

Ahora bien, esta tasa de cobertura global esconde una importante disparidad en la aplicación intra-escuela. El promedio de cobertura en las escuelas fue del **81,4%, pero** la cobertura tuvo patrones muy distintos dentro de los sectores. La mejor cobertura se obtuvo en los centros que sólo imparten Cursos Básicos de CETP (91%) y centros que imparten sólo el Ciclo Básico Tecnológico, CBT (90%). Los colegios privados (89%) y los turnos de los liceos públicos que imparten el Bachillerato (86%) están en un segundo escalón de cobertura. En un tercer escalón están los liceos de Ciclo Básico (82%) y los turnos de las escuelas técnicas que impartan a la vez el BT y el CBT (81%). El cuarto escalón se obtuvo en los centros más complejos de Secundaria que imparten Ciclo Básico y Bachilleratos (74%) y entre los turnos de las escuelas técnicas que imparten Bachilleratos Tecnológicos sólo (74%) o en conjunto con Cursos Básicos (71%). Entre las escuelas rurales que imparten el Ciclo Básico se alcanzó el 67%.

Cuadro 5
Distribución en la muestra de estudiantes de 15 años en Uruguay

Estatus de Participación	PISA elegible	
	N	%
Participante "pleno" (prueba y cuestionario)	4784	98,9%
Participante con prueba pero sin cuestionario	36	0,7%
Participante sin prueba pero con cuestionario	19	0,4%
Total muestra	4839	100,0%
No participante por rechazo explícito de la evaluación	355	5,9%
No participante por inasistencia el día de la evaluación	351	5,8%
No participante por Necesidades Educativas Especiales (NEE)	5	0,1%
No participante por razón de cambio de escuela	46	0,8%
No participante por desvinculación con el Sistema Educativo	419	7,0%
No participante por ser inelegible (no tiene 15 años de edad)	0	0,0%
Total muestra sorteada	6015	100,0%

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

4. Descripción de las muestras en 2003 y 2006

Esta sección describe la muestra de 2006 según tres variables de relevancia: el grado al que asistían, tipo de programa y el sector institucional. En cada cuadro se introducirá además una comparación entre las muestras de 2003 y de 2006 que permite observar tendencias y cambios en los estudiantes de 15 años en este punto de sus trayectorias académicas.

El cuadro 6 muestra la distribución de los estudiantes agrupados por sectores institucionales y niveles de la Educación Media. Allí se puede apreciar que la expansión de la matrícula entre 2003 y 2006 ha estado acompañada por un incremento de la participación de la Educación Media Técnica de 12,6% a 17,2%, una caída de la Educación Secundaria Pública (de 73,3% al 67,9%) y un mantenimiento de la educación privada en torno al 15%.

Cuadro 6
Distribución de las muestras según sector institucional y grado

		2003	2006
Secundaria Pública General	Ciclo Básico	24,4%	24,4%
	Bachillerato Diversificado	48,9%	43,6%
	Sub-Total Pública General	**73,3%**	**67,9%**
Técnica	Cursos Básicos	3,0%	3,4%
	Ciclo Básico Tecnológico	4,9%	5,4%
	Bachillerato Tecnológico y Cursos Técnicos	4,7%	8,4%
	Sub-Total Técnica	**12,6%**	**17,2%**
Privado	Ciclo Básico General	1,2%	1,5%
	Bachillerato Diversificado	12,9%	13,4%
	Sub-Total Privado	14,1%	14,9%
Total		**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Es posible realizar un análisis más detallado cuando se distingue a la vez el nivel de Enseñanza Media, el sector institucional, el programa y el grado cursado. El cuadro 7 muestra esta distribución conjunta para 2003 y 2006. Un primer elemento de importancia a comparar es el grado y el programa al que asistían. En términos generales se observa un leve incremento en el rezago de los estudiantes respecto de la edad normativa en el Ciclo Básico. En 2003, un 30,1% de los estudiantes asistían al Ciclo Básico, cursando un poco más de la mitad de ellos el tercer grado. Para el 2006 las cifras no se han modificado, dado que un 31,4% está rezagado en ese nivel. El rezago es mayor para la Secundaria General en primer año y parecería también mayor en segundo año pero para el CETP. En el tercer año del Ciclo Básico parecería haber ocurrido una disminución de la población estudiantil, aunque la magnitud es muy pequeña para poder realizar conclusiones estadísticamente significativas.

Más interesante aún es notar que se percibe una leve tendencia al incremento para 2006 de los estudiantes que optaron por la versión técnica en cada uno de los grados, en especial en la Media Superior. En 2006 alcanzan al 8,5% de la muestra, en tanto que en 2003 eran el 4,8%. Habrá que esperar nuevos datos para el 2009 para confirmar si se trata de una tendencia a la recomposición de las opciones de los jóvenes o solo fue un fenómeno coyuntural.

Cuadro 7
Distribución de los estudiantes evaluados en los ciclos de PISA 2003 y 2006 según programa y grado cursado

		2003	2006
Primero	Ciclo Básico (General)	2,3%	3,7%
	Ciclo Básico Tecnológico	0,5%	0,5%
	Sub-total primer año	**2,8%**	**4,2%**
Segundo	Ciclo Básico (General)	7,8%	7,5%
	Ciclo Básico Tecnológico	1,7%	2,3%
	Sub-total segundo año	**9,5%**	**9,8%**
Tercero	Ciclo Básico General	15,5%	14,7%
	Ciclo Básico Tecnológico	2,7%	2,6%
	Sub-total tercer año	18,2%	17,3%
Total de Ciclo Básico		**30,5%**	**31,3%**
Primero	Bachillerato Diversificado	55,0%	51,2%
	Bachillerato Tecnológico y Cursos Técnicos	4,4%	7,7%
	Sub-total primer año	**59,4%**	**58,8%**
Segundo	Bachillerato Diversificado	6,7%	5,8%
	Bachillerato Tecnológico y Cursos Técnicos	0,4%	0,8%
	Sub-total segundo año	7,1%	6,6%
Total Media Superior		66,5%	65,4%
Cursos Básicos		3,0%	3,4%
Total		**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

5. El entorno sociocultural de los centros

5.a. Concepto de "entorno"

Uno de los hallazgos más importantes que ha contribuido a visualizar PISA ha sido el impacto superlativo en las competencias que tienen las características culturales y económicas predominantes en la población estudiantil de los centros educativos. Esta medida se ha designado con diferentes nombres, entre otros: composición social, contexto, capital social, status del centro. Aquí emplearemos el término

"entorno" tomado de la teoría de sistemas. Este marco conceptual nos propone que todo centro educativo (sistema organizacional) funciona dándole relevancia especial y atendiendo a las características socioculturales que ***predominan*** en sus alumnos y a través de ellos en sus familias: el lenguaje, el capital cultural, la experiencia e identidad ocupacional de sus padres. La teoría nos recuerda que la pérdida de articulación entre sistema y entorno es origen de varios problemas organizacionales (Luhmann, 1997, 2002).

El entorno de una escuela tiene una importante relación con las características de su barrio o localidad, sin llegar a ser idénticos, sobre todo en la enseñanza media. Se afirma que el territorio está segmentado socialmente: las familias costean el alquiler o la propiedad de la vivienda con sus ingresos y estos dependen de sus ocupaciones actuales, así como también de sus expectativas. Todo lo que conlleva que en un mismo barrio o sector de una ciudad habiten personas que tienen ocupaciones bastante similares entre sí. En Uruguay varios estudios han mostrado que la segmentación social del espacio urbano se ha incrementado en los últimos años, con las consiguientes repercusiones sobre la educación, la salud, los espacios públicos, el transporte, etc. (Kaztman & Retamoso, 2004).

5.b. Metodología de identificación de entornos

Para el ciclo 2003, PISA reportó que este efecto "ecológico" del entorno sociocultural del centro tenía una magnitud dos veces mayor en promedio que el efecto individual del capital cultural o de la ocupación de los padres del estudiante. Con base en estos antecedentes, el primer paso en el análisis de la desigualdad educativa será estudiar cómo inciden estos entornos en el Uruguay de 2006.

Nuestro país tiene una tradición significativa en la construcción de indicadores de entorno escolar. La más antigua fue utilizada por la CEPAL (1991) y consistió en asignar a cada escuela primaria el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) de los hogares con niños que habitan en el barrio o localidad de la escuela. Con base en los datos del Censo de Aprendizajes en 6to. de Primaria en 1996 la Unidad de Medición de Resultados Educativos (UMRE, 1997) construyó un indicador de contexto que combina dos medidas agregadas a nivel de escuela, una sobre recursos económicos y otra sobre educación materna del hogar de cada alumno. La tercera estrategia fue implementada para el Censo de Aprendizajes en 3er. año del Ciclo Básico realizado en 1999. Construyó dos medidas principales. Por un lado, promedió la suma de ítems de confort en los hogares de los alumnos para construir un índice de contexto socioeconómico. Por otro lado, asignó como contexto educativo de la escuela el promedio de años de educación de las madres de los alumnos evaluados. Luego fue categorizado en cuatro tramos: i) "bajo" hasta 6 años de educación; ii) "medio-bajo" hasta 9 años; iii) "medio alto" entre 9 y 12 años; y iv) "alto" 12 y más años de educación materna en promedio.

Para el análisis de la desigualdad educativa en PISA 2006 se ha construido un indicador con 5 categorías que describe en forma sintética los entornos socioculturales de aprendizaje de los centros educativos según los recursos culturales y económicos promedio característicos de los estudiantes de 15 años. El cuadro 6 muestra distintos indicadores para cada entorno observados en la muestra de PISA 2006. La información proviene de las respuestas dadas por los estudiantes de la muestra en el cuestionario aplicado[4]. A continuación describiremos un centro típico en cada uno de los entornos y reportaremos cómo se distribuyen los centros según entorno para cada sector institucional y área geográfica.

4 Se puede acceder a este cuestionario y también al cuestionario de centro educativo en la página web de OECD-PISA: www.pisa.oecd.org. Bases y cuestionarios nacionales estarán disponibles el 1/03/2008 en la página web de ANEP.

Cuadro 8
Caracterización de los entornos socioculturales según variables sociales agregadas

	Entorno Socioculturales				
	Muy Desfavorable	**Desfavorable**	**Medio**	**Favorable**	**Muy Favorable**
Dimensión ocupacional y económica					
% de hogares con al menos un padre profesional / gerente / gran propietario	12,5%	16,0%	31,4%	52,4%	81,6%
% de hogares con sólo padres trabajadores manuales no calificados de la industria o el agro	29,4%	23,6%	14,1%	5,7%	0,6%
% de estudiantes que tienen un cuarto propio	59,1%	57,6%	64,4%	68,4%	75,3%
Dimensión cultural y educacional					
% de hogares con al menos un padre con Educación Terciaria	7,1%	12,1%	24,2%	42,6%	71,7%
% de hogares en los que los padres alcanzaron como máximo la Primaria	46,3%	22,8%	13,2%	4,9%	(*)
% de estudiantes que tienen en sus casas una computadora	29,4%	48,3%	61,6%	87,6%	97,7%
Número de libros promedio en la casa	41,7	60,8	91,5	129,1	190,7

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. (*) No registra. Los indicadores se construyen con base en las respuestas de los estudiantes de la muestra al cuestionario aplicado.

En el entorno **muy desfavorable** un centro puede esperar que un tercio de sus estudiantes provengan de hogares cuyos padres son trabajadores manuales (tanto rurales como urbanos). En el alumnado, los recursos culturales en promedio son muy restringidos: menos de 1 de cada 10 padres alcanzó el nivel terciario y la mitad de ellos tiene como máximo nivel educativo la Primaria completa. Sin embargo, no se debe inferir que los padres hayan sido omisos en invertir en bienes culturales que podrían ser estimulantes en la trayectoria educativa de sus hijos. Por ejemplo, en un centro típico de este entorno es esperable que uno de cada tres alumnos tenga un computador en su casa (sin aclarar qué características técnicas tenga) o que en promedio hayan acumulado unos cuarenta libros (de los más diversos géneros y calidades).

En el entorno sociocultural **medio**, un centro típico tiene el alumnado más heterogéneo de todos los posibles. Si bien en uno de cada cuatro hogares hay un padre con estudios terciarios, también se destaca que en uno de cada 10 hogares los padres tienen como máximo el nivel Primario. Similar heterogeneidad se observa en términos ocupacionales: por un lado, en un 14% de los hogares los padres están empleados como trabajadores manuales no calificados; por el otro, en casi un tercio de los hogares hay un padre profesional, gerente o propietario de empresas medianas o grandes.

En el **entorno muy favorable**, un centro educativo típico recibe alumnos provenientes de hogares formados por profesionales y gerentes en 8 de cada 10 casos; y en 7 de cada 10 hogares hay al menos un padre con educación terciaria. Estos hogares tienen una altísima dotación de bienes culturales: en promedio tienen casi 200 libros por hogar y prácticamente todos los alumnos tienen computador personal.

Al cruzar el sector institucional de los centros educativos participantes en PISA 2006 con el indicador de entorno se observa una distribución muy particular, tal como lo muestra el cuadro 9. Destacaremos algunos datos. En primer lugar, en la **muestra** de PISA 2006 no existen centros públicos, sean de Secundaria o de CETP, en el entorno muy favorable ni centros privados en los entornos desfavorable ni muy desfavorable[5]. En segundo lugar, uno de cada dos centros educativos participantes en Pisa 2006 se ubicó en los entornos desfavorable o muy desfavorable. En el entorno sociocultural medio, que podríamos definir como "policlasista típico", se ubicó uno de cada cinco centros, en lo que marca una clara polarización de los entornos socioculturales en que se enseña y se aprende.

Cuadro 9
Distribución de centros según entornos y sectores institucionales

	Sectores institucionales								Totales	
Entorno Sociocultural	Secundaria General (*)		CETP		Privados		Escuelas Rurales		%	Núm.
Muy Desfavorable	26,2%	34	40,9%	18	0,0%	0	100,0%	2	24,3%	54
Desfavorable	42,3%	55	38,6%	17	0,0%	0	0,0%	0	32,4%	72
Medio	27,7%	36	18,2%	8	13,0%	6	0,0%	0	22,5%	50
Favorable	3,8%	5	2,3%	1	41,3%	19	0,0%	0	11,3%	25
Muy Favorable	0,0%	0	0,0%	0	45,7%	21	0,0%	0	9,5%	21
Total	100,0%	130	100,0%	44	100,0%	46	100,0%	2	100,0%	222

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. (*) Incluye aquí el Liceo Militar.

Al contrastar cómo se distribuyen los centros educativos según entorno sociocultural y área geográfica (cuadro 10) se hace evidente un patrón característico ya observado en otros estudios, por ejemplo, para la educación primaria (UMRE, 1997). El entorno muy favorable, en el que todos los liceos son privados, se concentra geográficamente en Montevideo, con una única excepción. Las

5 Tampoco se registraron en la muestra de PISA 2003.

situaciones de mayores carencias socioculturales se observarían en las localidades menores de 5 mil habitantes y en menor medida en el área metropolitana de Montevideo.

Cuadro 10
Distribución de los centros educativos 2006 según área geográfica

	Áreas Geográficas								Totales	
Entorno Sociocultural	Área Metropolitana de Montevideo		Capitales Departamentales		Ciudades mayores de 5000 habitantes		Localidades menores de 5000 habitantes		N	%
Muy Desfavorable	9,3%	9	29,3%	17	26,8%	11	65,4%	17	24,3%	54
Desfavorable	30,9%	30	24,1%	14	53,7%	22	23,1%	6	32,4%	72
Medio	19,6%	19	36,2%	21	17,1%	7	11,5%	3	22,5%	50
Favorable	19,6%	19	8,6%	5	2,4%	1	0,0%	0	11,3%	25
Muy Favorable	20,6%	20	1,7%	1	0,0%	0	0,0%	0	100,0%	21
Total	100,0%	97	100,0%	58	100,0%	41	100,0%	26	100,0%	222

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacionales del ciclo 2006.

6. Síntesis

Uruguay participó en 2006 utilizando un marco muestral construido según los criterios establecidos por el Programa OECD-PISA: jóvenes de 15 años (exactamente 15 años y 3 meses hasta 16 años y 2 meses de edad) que estén asistiendo a un centro educativo que imparta algún programa curricular post-primario, 7º grado y superior, clasificado como nivel 2 o 3 en la International Standard Clasification of Education (ISCED). La única diferencia establecida fue incorporar al marco muestral centros educativos públicos del turno nocturno en los que se identificaron algunos estudiantes de 15 años matriculados. El país también participó en la opción internacional tendiente a evaluar a los estudiantes que cursaban 1ero. de Media Superior, no importando su edad. Este informe sólo reporta los resultados de la muestra de 15 años.

La muestra de centros educativos sorteada en el exterior por el Instituto WESTAT estuvo compuesta por 222 centros, 48 de ellos privados. En el momento de la aplicación y por distintos motivos no participaron 10 centros. Aunque con un margen reducido, Uruguay alcanzó a cumplir con la tasa de participación del 85% de los centros educativos muestreados que PISA requiere para validar la evaluación realizada.

La comparación entre 2003 y 2006 muestra cambios interesantes en la población de 15 años. El primer dato es que **se incrementó el porcentaje de estudiantes de 15 años escolarizados** que está en un centro educativo post-primario en 5 puntos para el trienio, pasando del 75% al 80%. El segundo dato es que tal mejora se ha traducido en un incremento del rezago, dado que se observó un aumento de la población en el nivel del Ciclo Básico, particularmente en el primer grado. El tercer dato a retener es que **se modificó la participación relativa de los sectores** en la matrícula. Por un lado, la

Educación Técnica se incrementó en 2006 en cuatro puntos, en tanto que el sector privado aumentó levemente su participación en el tramo de los estudiantes no rezagados. Finalmente, es importante notar que existe un importante corrimiento en los entornos socioculturales para 2006, resultando notoria la duplicación del porcentaje de estudiantes que asistían a un centro educativo de entorno muy desfavorable.

3

Panorama internacional de los resultados en PISA 2006

1. Introducción

El objetivo de este capítulo es realizar una descripción general de los resultados de los 56 países participantes en PISA 2006. Interesa construir un panorama global del desarrollo de las competencias para la vida que alcanzan los jóvenes a los 15 años según el país en el que residan. Por lo general, una descripción de este tipo se concentra en los promedios nacionales y en el "ranking de países". Las políticas de evaluación de aprendizajes seguidas en el Uruguay por más de 10 años han relativizado este tipo de información señalando en forma reiterada que es necesario abordar simultáneamente los problemas de calidad y de equidad en educación. Siguiendo este principio, aquí se prestará particular atención a un primer indicador de desigualdad en los resultados que hemos denominado "brecha nacional".

El capítulo se desarrolla presentando cuadros para los puntajes generales en Ciencias, Matemática y Lectura por países. Para cada una de ellas presentamos tres tipos de información: i) los promedios de los estudiantes uruguayos junto con los países de Iberoamérica participantes, los cinco países con mayor desarrollo de las competencias y los cinco con menor desarrollo; ii) el error estándar y los intervalos de confianza para cada promedio de cada país, necesarios para las pruebas estadísticas de comparación; y iii) la brecha nacional en cada área.

2. Método

En este capítulo se utilizarán tres tipos de estadísticos: i) el promedio de los estudiantes en cada país y en cada área; ii) los errores e intervalos de confianza para cada promedio; y iii) la brecha global de resultados dentro de cada país. Es de recordar que el promedio mundial de PISA en cada área se estableció en 500 puntos a partir del primer Ciclo con referencia a los estudiantes de los países participantes de la OECD.

La comparación de los resultados promedio obtenidos por los estudiantes de distintos países debe hacerse considerando explícitamente que la evaluación se hizo sobre una muestra representativa de alumnos y no sobre el universo. En la rama de la estadística dedicada a la inferencia, este supuesto

se denomina *error muestral* y su magnitud está relacionada con la heterogeneidad (o *varianza*) de los resultados observados y con el tamaño de la muestra. Nuestras conclusiones estarán además afectadas por el *nivel de confianza* o un *nivel de error máximo* con que deseamos realizar ciertas afirmaciones[1]. El error muestral es un dato empírico en tanto que el nivel de confianza está determinado por el investigador. Lo más frecuente en estadística inferencial es definir un nivel de confianza del 95%; este será el nivel que usaremos en este capítulo.

Con el promedio de cada país y su error estándar se procede a construir un *intervalo de confianza*, definido por un puntaje que será el *límite inferior* y otro puntaje que será el *límite superior*. Éstos podrían ser esquemáticamente descriptos como el rango dentro del cual se puede afirmar que estaría el promedio de toda la población de estudiantes de 15 años, aceptando que tendríamos un 5% de error. Cuando los intervalos de confianza calculados para dos países "no se sobreponen", se afirma que sus promedios son *estadísticamente diferentes* o que existe una *diferencia estadística significativa.*

El diseño de la muestra de PISA es de tipo complejo, tal como se describió en el capítulo 2, y esto requiere de cálculos más sofisticados que los comunes para computar la varianza primero y el error muestral después. Sin embargo, con muestras que superan los 4 mil estudiantes por país, los errores muestrales calculados son relativamente pequeños (en torno a los 2 puntos por lo general). Esto permite llegar a conclusiones bastante precisas y ordenar los resultados mundiales de la evaluación, con pocas excepciones en las que no existe diferencia significativa.

El objetivo de incluir el indicador de *brecha nacional* es trascender el mero ordenamiento mundial de países según los promedios e ingresar al análisis de los problemas de desigualdad intranacionales, enfoque principal de este documento. La brecha computa la diferencia en puntos entre el puntaje en Ciencias, Matemática y Lectura observado en el percentil 5º y el percentil 95º de los estudiantes en cada país. Es un indicador que PISA ha utilizado desde un comienzo y pone particular atención en su análisis y en las implicancias de la política. Esto porque sostiene que la brecha global es una primera pero robusta aproximación a los problemas de desigualdad en cada país. La pregunta que lo motiva es muy clara y directa: ¿qué relación existe en el nivel de desarrollo de competencias en un país y la brecha global?

3. Competencias en Ciencias

El cuadro 1 presenta en la primera columna los cinco países con promedios más altos en el desarrollo de las competencias en Ciencias obtenidos por sus estudiantes, los cinco países con promedios más bajos, el promedio obtenido en la OECD, Uruguay y los restantes países iberoamericanos participantes (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Portugal). En la segunda, tercera y cuarta columna se encuentra la información que permite realizar las pruebas estadísticas que permiten afirmar que dos países difieren (o son semejantes) en sus resultados. En la quinta columna del cuadro se indica el valor que tiene en el país la brecha nacional de resultados en ciencias.

1 El nivel máximo de error se define como cien menos el nivel de confianza.

Entre los 56 países participantes, el promedio más elevado en el desarrollo de competencias se observó entre los estudiantes de 15 años de Finlandia (563) y en segundo lugar entre los estudiantes de Hong-Kong (542). En tercer lugar, se ubicaron dos países entre los que no hay diferencias estadísticas significativas en el puntaje: Canadá (534) y la provincia china de Taipei (532). Estonia se ubicó en el cuarto lugar (531). Estas ubicaciones son bastante similares para el año 2003. También es de destacar el caso de la enseñanza china, que muestra a dos regiones (tres regiones si se incluye Taipei) entre los cinco mejores sistemas educativos para el desarrollo de las competencias en Ciencias. También es de acotar que los tres países están comprendidos entre los "recientemente industrializados" y todos presentan los máximos valores en los indicadores que miden el desarrollo de la sociedad del conocimiento y la información.

En el otro extremo de la distribución mundial se encuentran los estudiantes de Kyrgyzistán[2], que en promedio demuestran un muy reducido desarrollo de las competencias en Ciencias (322) a la edad de los 15 años. En un penúltimo lugar se encuentran los estudiantes del Emirato de Qatar (349)[3]. Luego, en tres países los estudiantes tienen resultados estadísticamente semejantes: Azerbaiyán, Colombia y Túnez. Ninguno de estos países es miembro de la OECD.

Los estudiantes del Uruguay en promedio alcanzaron los 428 puntos. La diferencia con los países de más alto desarrollo es de un poco más de 130 puntos, que equivalen a dos niveles de desempeño científico. Este resultado es estadísticamente inferior a los países de mayor desarrollo de la competencia científica a los 15 años. Entre los ocho países de Iberoamérica participantes, España tuvo el puntaje más alto en Ciencias, seguido por Portugal. Los estudiantes de Chile obtuvieron un promedio superior al de Uruguay; sin embargo, las diferencias no son estadísticamente significativas, dado que los intervalos de confianza se solapan. México se ubica en un segundo escalón de la región. Argentina, Brasil y Colombia mostraron niveles de desarrollo estadísticamente similares, en torno a los 390 puntos.

La última columna del cuadro 1 incluye el cálculo de las brechas nacionales en la escala de ciencias. A nivel mundial este indicador en promedio se ubica en los 300 puntos. Finlandia tiene 281,8 puntos y Azerbaiyán tiene 186,9. En Uruguay la brecha nacional es de 310 puntos. Es mayor que las brechas de Brasil, Colombia, Chile, España México y Portugal. Sólo es inferior a la brecha de Argentina. Cabe acotar que varios países desarrollados tienen brechas aún más altas: Austria, Bélgica, República Checa, Estados Unidos, el Reino Unido, o Israel. La brecha nacional más alta fue la de Nueva Zelandia con 352 puntos.

El análisis de la relación entre el puntaje promedio en Ciencias y la brecha nacional muestra una situación peculiar. Los valores más bajos se observan en los países con resultados extremos (Finlandia y Estonia por un lado, Azerbaiyán e Indonesia por otro), las brechas crecen sostenidamente hasta los promedios de 500 puntos para luego comenzar a descender. Parecería ser que el mejoramiento de la calidad educativa en las Ciencias conllevaría simultáneamente una mayor igualdad en su distribución.

2 Ex-república soviética del Asia Central, de 200 mil km^2, economía predominantemente agrícola. Dos tercios de sus 5 millones de habitantes viven en las zonas rurales montañosas a más de 2 mil metros de altura.

3 Emirato árabe que ocupa una superficie de 11 mil km^2. El 80% de sus 850 mil habitantes son extranjeros, que emigraron para trabajar en las explotaciones petrolíferas y gasíferas. Sólo el 7% de su población es rural.

Cuadro 1
Desarrollo de las competencias en Ciencias en Uruguay, en Iberoamérica y en los países con mayor y menor desarrollo en PISA 2006

País	Promedio	Error Estándar	Lím. Inf. (95%)	Lím. Sup. (95%)	Brecha nacional
Finlandia	563,3	2,2	559,0	567,6	281,8
China: Hong-Kong	542,2	2,5	537,3	547,0	301,3
Canadá	534,2	2,0	530,3	538,2	309,9
China: Taipei	532,4	3,6	525,5	539,4	309,9
Estonia	531,4	2,5	526,4	536,3	300,8
OECD	**500,0**	**0,5**	**499,0**	**501,0**	**311,0**
España	488,4	2,6	483,3	493,5	295,0
Portugal	474,3	3,0	468,4	480,2	288,0
Chile	438,2	4,3	429,7	446,6	300,0
Uruguay	***428,5***	***1,4***	***425,8***	***431,2***	***310,0***
México	409,7	2,7	404,4	414,9	263,0
Argentina	391,2	6,1	379,3	403,2	337,0
Brasil	390,3	2,8	384,8	395,8	295,0
Colombia	387,9	3,4	381,3	394,6	285,0
Túnez	385,4	3,0	379,6	391,2	274,3
Azerbaiyán	382,2	2,7	376,9	387,6	186,9
Qatar	349,1	0,9	347,4	350,8	272,7
Kirguistán	321,9	2,9	316,1	327,6	279,9

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

4. Competencias en matemática

En 2006 los estudiantes de Taiwán (China-Taipei), Finlandia, Hong-Kong y Corea del Sur muestran el promedio más alto en el desarrollo de las competencias en Matemática (alrededor de 550 puntos). Veinte puntos más abajo se ubican los estudiantes de Holanda, Suiza y Canadá. En el ciclo 2003 se había observado el mismo patrón de distribución, lo que permite suponer que estaríamos ante sistemas educativos que tendrían factores reales que operan para desarrollar competencias para la sociedad del conocimiento. Aunque seguiremos explorando esta idea, es interesante destacar que estos cuatro primeros países construyeron sus sistemas educativos modernos luego de la Segunda Guerra Mundial, luego de vivir una ocupación militar y grandes carencias terminada la guerra.

Los cinco más bajos promedios observados en el desarrollo de las competencias en Matemática pertenecen a los estudiantes de Brasil, Colombia, Túnez, Qatar y Kirguistán. Los dos países que

habían participado en el Ciclo 2003, Brasil y Túnez, mantienen las mismas posiciones relativas, con mejoras en su puntaje, aunque esta vez los países recién ingresados en PISA muestran peores resultados. Cabe notar que coincidentemente estos países generaron sus sistemas educativos a mediados del siglo XX, aunque ninguno de ellos alcanzó la universalización en la Media Inferior, ni el diseño ni tampoco el nivel de inversión que emplearon los países más desarrollados.

El desempeño de los estudiantes uruguayos se ubica en una posición intermedia a nivel mundial. Los 427 puntos promedio son estadísticamente semejantes a Turquía y a Serbia-Montenegro. Ningún otro país entre los cinco latinoamericanos restantes alcanza tan alto puntaje. Los estudiantes de Chile y México alcanzaron un promedio estadísticamente semejante en torno a los 410 puntos. Argentina, Colombia y Brasil obtienen resultados estadísticamente iguales.

Entre los estudiantes de Taipei y los uruguayos hay una diferencia de 125 puntos, equivalentes a dos niveles de desempeño de la escala de Matemática. Es de acotar también que no se constató que un país con un índice de desarrollo humano tan elevado hubiera tenido un desempeño relativamente tan bajo.

Los estudiantes de 15 años pueden ver variar sus promedios en una magnitud muy importante según el país que habiten. Entre el promedio de los estudiantes de la provincia china de Taipei y los estudiantes de Kirguistán hay una brecha de 238 puntos, que sólo es levemente menor a la observada en Ciencias. Es decir, que mientras que los primeros han alcanzado el nivel de competencia matemática requerido para integrarse en la sociedad del conocimiento, los estudiantes kirguises muy probablemente están excluidos dado que a lo máximo alcanzan a: "*responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas*" (OECD-PISA, 2004: figura 2.2).

No parecería existir evidencia respecto que a nivel mundial el desarrollo de las competencias en Matemática encuentre problemas diferentes al desarrollo de las competencias en Ciencias. Las brechas nacionales en Matemática son en promedio de 295 puntos, ligeramente inferiores que las brechas en Ciencias pero no en forma significativa desde el punto de vista estadístico. Uruguay vuelve a presentar una brecha relativamente alta: 326 puntos, la más alta de Iberoamérica con la excepción de Argentina (333). La brecha nacional más reducida entre los puntajes de Matemática de Iberoamérica se observó en México. En el mundo, Bélgica presentó la brecha nacional más alta (341).

A diferencia de lo observado con Ciencias, la calidad no parece estar relacionada con la igualdad en el caso de la Matemática. El análisis de la relación entre el puntaje promedio y la magnitud de la brecha nacional no muestra relación estadística de ningún tipo. Es decir, países con un alto desarrollo de las competencias en Matemática pueden tener tanto una alta como una baja desigualdad intra-nacional.

Cuadro 2
Desarrollo de las competencias en Matemática en Uruguay, en Iberoamérica y en los países con mayor y menor desarrollo en PISA 2006

País	Promedio	Error Estándar	Lím. Inf. (95%)	Lím. Sup. (95%)	Brecha nacional
China: Taipei	549,4	4,1	541,3	557,4	334
Finlandia	548,4	1,1	546,3	550,4	267
China: Hong-Kong	547,5	2,7	542,2	552,7	304
Corea del Sur	547,5	3,8	540,1	554,8	300
Holanda	530,7	2,6	525,6	535,7	290
Suiza	529,6	3,3	523,2	535,9	323
Canadá	527,0	2,0	523,0	531,0	278
OECD	**498,0**	**0,5**	**497,0**	**499,0**	**300**
España	470,0	2,3	465,4	474,5	290
Portugal	466,2	3,1	460,1	472,2	297
Uruguay	***426,8***	***2,6***	***421,7***	***431,9***	***326***
Chile	411,4	4,6	402,3	420,4	287
México	405,7	2,9	400,0	411,3	278
Argentina	381,3	6,2	369,1	393,4	333
Colombia	370,0	3,8	362,6	377,4	294
Brasil	369,5	2,9	363,8	375,3	301
Túnez	365,5	4,0	357,7	373,2	302
Qatar	318,0	1,0	316,0	320,0	298
Kirguistán	310,6	3,4	303,9	317,3	289

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

5. Competencias en Lectura

El desarrollo de competencias en Lectura entre los estudiantes de 15 años resulta bastante similar al observado en las dos áreas anteriores. El nivel más alto de desarrollo se observó en Corea del Sur, Finlandia y Hong-Kong. Sin embargo, presenta modificaciones a lo observado en el ciclo 2003. En relación a éste, los estudiantes de Nueva Zelandia, Corea y Hong-Kong mejoraron en forma notoria y estadísticamente significativa.

Entre los países con peor desarrollo de la competencias en Lectura se encuentran nuevamente Kirguistán (285), Qatar (312) y Azerbaiyán (352), aunque separados por importantes diferencias en el puntaje. Estos puntajes son incluso estadísticamente más bajos que el menor registrado en el Ciclo 2003 (375). Sorprende encontrar en el cuarto lugar de *menor desarrollo* a los estudiantes de Argentina, que obtienen además el menor puntaje entre los iberoamericanos.

Los estudiantes de Uruguay alcanzan los 413 puntos en el desarrollo de las competencias en Lectura. En la región, los estudiantes de Chile superan este puntaje (442) y los estudiantes de México registran un desarrollo estadísticamente igual (410). Brasil, Colombia y Argentina alanzaron resultados estadísticamente semejantes. Se computan 143 puntos de diferencia entre Uruguay y los estudiantes más desarrollados de Corea; en tanto son 127 los que separan al país de los estudiantes kirguises.

Esto ubica a nuestro estudiante promedio apenas comenzando el nivel 2 de desempeño en la escala de PISA e indicando graves problemas en el logro de la alfabetización lectora requerida para participar activamente en la sociedad del conocimiento.

La brecha entre los países de la OECD alcanzó un alto valor 324 en comparación con las dos áreas anteriores y equivalente a más de tres niveles de desempeño en la escala de lectura.

Cuadro 3
Desarrollo de la competencia en Lectura en Uruguay
y en los países con mayor y menor desarrollo en PISA 2006

País	Promedio	Error Estándar	Lím. Inf. (95%)	Lím. Sup. (95%)	Brecha nacional
Corea del Sur	556,0	3,8	548,5	563,5	292
Finlandia	546,9	2,1	542,7	551,1	265
China: Hong-Kong	536,1	2,4	531,3	540,8	272
Canadá	526,9	2,4	522,2	531,7	316
Nueva Zelandia	521,4	3,0	515,5	527,3	345
OECD	**492,0**	**0,6**	**490,8**	**493,2**	**324**
Portugal	472,3	3,6	465,2	479,4	323
España	460,8	2,2	456,5	465,1	291
Chile	442,1	5,0	432,3	451,9	338
Uruguay	***412,5***	***3,4***	***405,8***	***419,2***	***400***
México	410,5	3,1	404,4	416,6	312
Brasil	392,9	3,7	385,6	400,1	337
Colombia	385,3	5,1	375,3	395,3	350
Túnez	380,3	5,1	370,4	390,3	302
Argentina	374,0	7,1	360,0	388,0	406
Azerbaiyán	352,0	3,1	345,9	358,0	229
Qatar	312,2	1,2	309,9	314,6	358
Kirguistán	284,7	3,5	277,9	291,5	339

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

El análisis de las brechas nacionales muestra un patrón levemente diferente a lo observado en Matemática. El promedio de las brechas nacionales es de 320 puntos, superior a las brechas en Ciencias y Matemática, lo que indica que existe mayor *desigualdad en el logro* de las competencias en Lectura que en las dos anteriores áreas. La mayor brecha registrada entre el percentil 5 y el percentil 95 se encuentra en Argentina (418 puntos) y la menor registrada fue nuevamente la de Azerbaiyán (225 puntos). Los tres países con más alto desarrollo de las competencias en Lectura también muestran brechas reducidas, la más alta de 292 puntos.

6. Calidad e Igualdad

Existen al menos dos grandes enfoques sobre la igualdad en educación: la igualdad de oportunidades en el acceso y la igualdad de resultados. Existe amplio consenso entre quienes investigan dentro de este segundo enfoque en que una medida de desigualdad importante es el efecto[4] del entorno sociocultural de la escuela y el promedio de la escuela en el área evaluada. Con el término de entorno sociocultural entendemos aquellas características socioculturales que ***predominan*** en sus alumnos y a través de ellos en sus familias: el lenguaje, el capital cultural, la experiencia e identidad ocupacional de sus padres[5].

Ahora bien, esta adecuación es más bien un condicionamiento del entorno sobre la escuela en la medida en que ésta no controla quienes llegan a vivir en un barrio y se inscriben como sus alumnos. La segmentación social del espacio se traduce en entornos socioculturales muy dispares y esto se traduce en desigualdad educativa. El principio es que no es razonable hacer responsable de todos los resultados a un alumno o a una escuela. La hipótesis más generalmente aceptada es que existe una fuerte relación entre ambos aspectos.

El análisis hecho con los datos de los 56 países confirma esta hipótesis. Sólo a efectos de ser más elocuentes se han seleccionado cuatro países para graficar esta relación. El gráfico 2 muestra la relación entre el entorno sociocultural del centro y el puntaje en Ciencias para Finlandia, Hong-Kong, Kirguistán y Uruguay. Ex-profeso se eligieron situaciones extremas para destacar el fenómeno de la desigualdad en nuestro país. En las abscisas se ubicó el entorno sociocultural de los centros de estos países y en las ordenadas, el promedio en Ciencias. Se superpuso una recta para cada país que resume la relación hallada: en color verde Finlandia, amarillo para Hong-Kong, rojo para Kirguistán y celeste para Uruguay. Cada punto en el gráfico representa una escuela de cada uno de estos países.

Este tipo de gráfico puede leerse de varias formas. Una primera lectura a realizar tiene que ver con la amplitud que cada país tiene sobre el eje de las abscisas, esto es la variación en el entorno sociocultural. La mayor amplitud parecería tenerla Uruguay mientras que la menor extensión estaría en Finlandia. De hecho, la nube de "puntos celestes" es dos veces y media más amplia que la "verde".

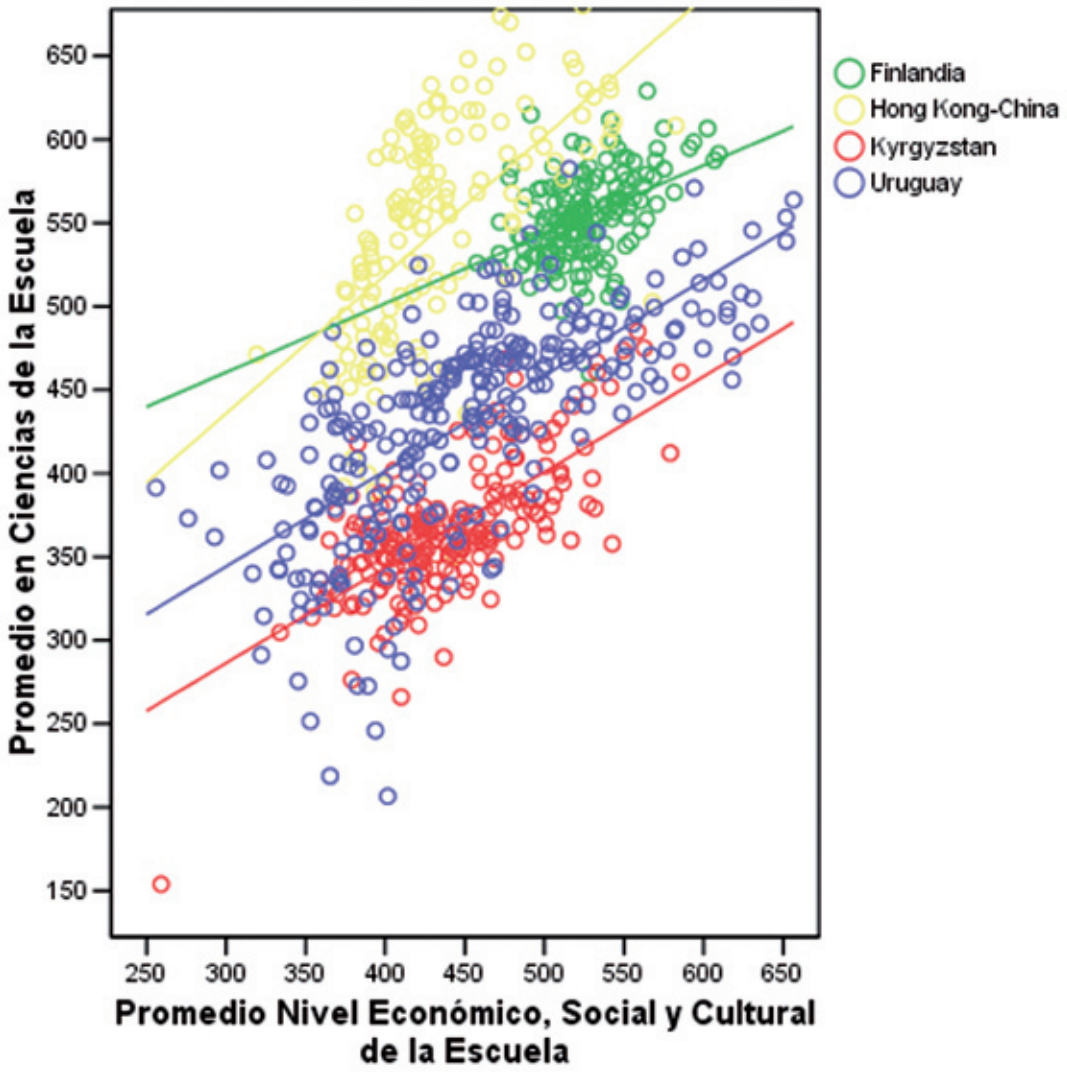
La segunda lectura que puede hacerse es sobre la *forma* de la "nube de puntos": si es "alargada" o "circular". Se puede apreciar que la nube "celeste" está muy extendida a lo largo de la recta, ocu-

4 Matemáticamente, el efecto es la derivada de Y en X. Establece el incremento (o disminución) en puntos de Ciencias conforme se incrementa (o disminuye) el entorno sociocultural del centro.

5 Esta idea se desarrollará en el capítulo 7 "Mapa de la desigualdad educativa".

pando un amplio espacio en el gráfico y marcando una relación bastante fuerte entre el entorno sociocultural y las competencias de los alumnos. Por el contrario, la nube verde de Finlandia es más bien circular entorno a la recta y está muy concentrada en un sector del mapa. La nube de Hong-Kong es un poco más extendida aunque permanece concentrada. Los puntos rojos que representan las escuelas en Kirguistán se extienden un poco más en el mapa.

Gráfico 1
Relación entre el entorno sociocultural de la escuela y el promedio en Ciencias para Finlandia, Hong-Kong, Kirguistán y Uruguay en PISA 2006



Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA con base a los microdatos de PISA 2006. Modelo HLM de tres niveles, estimado con los cinco valores plausibles para Ciencias. Variable dependiente: EBINTERCPT, ajustada al promedio del entorno sociocultural (ESCS) de la escuela ("group-mean centered").

Una tercera mirada al gráfico puede dirigirse a la inclinación que cada recta nacional tiene y que representa la magnitud de la relación entre el entorno sociocultural y los puntajes. Se identifican dos

situaciones. A pesar de que las rectas son ascendentes tienen distinta pendientes. La menos pronunciada es la finlandesa, lo que marca una relación más débil y, por tanto, una menor desigualdad.[6]

7. Síntesis

En PISA 2006 vuelve a reiterarse un patrón de resultados bastante consistente: aquellos países cuyos estudiantes han alcanzado un alto desarrollo de las competencias en Ciencias también han desarrollado en forma muy importante las matemáticas y las lectoras. Dado que esta correlación se observa a lo largo de todas las tres escalas en forma sistemática, se podría sostener que bajo este fenómeno subyacen procesos de enseñanza y aprendizaje que potencian (o bloquean) recíprocamente el trabajo pedagógico de las familias y de las escuelas. Es un consenso extendido que el concepto de calidad de la educación no se restringe a los resultados cognitivos obtenidos por unos estudiantes; tan importantes o más han sido en varias etapas de la historia la formación ciudadana de los niños y jóvenes. Sin embargo, también está consensuado que no se puede hablar de calidad sin resultados cognitivos, en este caso competencias en Ciencias, Matemática y Lectura. En este sentido más amplio, concluimos que los sistemas educativos con más altos desempeños son sistema alta calidad educativa.

Ahora bien, UNESCO ha insistido recientemente que no es posible evaluar la calidad educativa de un sistema sin analizar simultánea y particularmente los desempeños en equidad. De esta forma este capítulo se ha centrado en estudiar la heterogeneidad de resultados dentro de cada país mediante un indicador denominado "brecha nacional" y luego se lo ha comparado con la "brecha internacional".

Es interesante notar que las brechas nacionales son mayores que la brecha internacional; esto permite inferir que aun tomando en consideración las características históricas, estructurales y políticas de un sistema educativo, restan diferencias en los resultados de los estudiantes que es necesario explicar distinguiendo qué parte de aquellas puede ser consecuencia de los talentos, preferencias y esfuerzos personales y qué parte puede ser el resultado de condiciones y factores sociales generadores de *desigualdad educativa.* En la última sección del análisis precisamente se abordó la hipótesis sobre la relación entre el entorno sociocultural de la escuela y las competencias. El hallazgo es contundente: en todos los países participantes la relación es directa: las competencias de un estudiante dependen, aunque en un grado variable según el país, de las características sociales, económicas y culturales que predominan en su escuela. También se halló que la magnitud con que este fenómeno se verifica varía mucho entre países: mientras que en Finlandia se puede sostener que es relativamente más débil, en Uruguay llega a explicar casi la mitad de la varianza en los promedios de Ciencias de las escuelas. El capítulo 5 abordará con detalle una descripción de este panorama en el país. Sin embargo, basta por ahora marcar el hecho de que el condicionamiento no es ni "natural" ni socialmente imperioso. Más bien parece ser una consecuencia de cómo está organizada una sociedad para distribuir el bienestar y otros bienes valiosos entre sus ciudadanos para que estos cuenten con reales oportunidades de elegir el curso de vida que mejor entiendan pertinente.

6 Respectivamente, los R^2 son: 0.188, 0.354, 0.472 y 0.498 para Finlandia, Hong-Kong, Uruguay y Kyrgystán.

4

Tendencias en PISA: 2000, 2003 y 2006

1. Introducción

El Programa OECD-PISA permitirá construir indicadores de tendencia para los países participantes de tal forma que la calidad y la equidad de los aprendizajes de sus estudiantes puedan ser puestas en una perspectiva temporal además de internacional. Cada país podrá comparar sus resultados consigo mismo, observando cuáles han sido los avances que se obtienen conforme las políticas educativas introducen nuevos currículos, textos, estándares para la acreditación, tipos de escuelas, etc. Este monitoreo de políticas educativas en el tiempo, a su vez, puede resultar en un estímulo para el análisis de las reformas que otros países han emprendido y de los impactos que han tenido en el corto y mediano plazo. Así lo han entendido los 56 países que participaron del Ciclo 2006 del Programa OECD-PISA. Esta es una de las principales razones por las cuales Uruguay junto otras 11 naciones de la región han decidido volver a participar del Programa PISA en el Ciclo 2009. En especial en un tiempo en que para todos los países latinoamericanos se destaca una búsqueda de alternativas y de nuevas políticas para la Educación Media. Observar las tendencias de los resultados de nuestro país en el contexto del mundo y de los demás países iberoamericanos será de gran importancia para llegar a tener un juicio más informado sobre la calidad de la Enseñanza Media.

Tal como se expuso en el capítulo 1, los resultados de las evaluaciones realizadas son comparables en el tiempo en la medida en que: i) las definiciones de la población objetivo y de las muestras sean iguales; ii) las pruebas se apliquen bajo condiciones similares; y iii) se deriven de un Marco Teórico permanente en el tiempo. Si bien los dos primeros requisitos se han cumplido hasta el 2006, hubo modificaciones en el último. El concepto de competencia en Matemática incorporó en el ciclo 2003 los temas de "incertidumbre" y "espacio y forma", que no habían sido medidos en el ciclo 2000; por lo tanto, sólo son comparables los resultados para 2003 y 2006. El concepto de competencia en Ciencias fue reformulado en el ciclo 2006 (véase los capítulos 1 y 5) y, por lo tanto, tampoco es posible comparar hacia atrás los resultados en esta área. Sólo en el área de Lectura ha mantenido incambiado el Marco Teórico y por tanto es posible analizar la tendencia para el sexenio.

En este capítulo se realizará una comparación de los resultados en Lectura para los ciclos 2000, 2003 y 2006, y de los ciclos 2003 y 2006 para el área de Matemática. Dado que Uruguay ingresó en 2003, podremos observar la evolución en ambas áreas en nuestro país. Pero, para comprender mejor las tendencias del Uruguay, es necesario, por un lado, hacer un balance observando al conjunto de los países participantes en el ciclo 2006 y en especial a los países iberoamericanos. Pero por otro lado,

importará analizar *dentro del Uruguay* cuál ha sido la tendencia dentro de los entornos socioculturales y de los sectores institucionales para apreciar mejor los indicadores.

2. Enfoque y Método

2.a. Hipótesis

La formulación de hipótesis sobre las diferencias en los resultados de Uruguay en 2003 y 2006 debe recordar que PISA se realiza en dos coyunturas históricas diametralmente opuestas en sus indicadores económicos y sociales. Si la educación es un sub-sistema que forma parte de una sociedad nacional, todo lo que sucede en ella impacta en la primera por muy diferentes mecanismos. Desde este punto de vista, era esperable un mejoramiento o al menos un mantenimiento de los resultados en 2006.

Uruguay decidió ingresar a OECD-PISA para el ciclo 2003, participando así por primera vez en su historia de un programa internacional de evaluación de aprendizajes. En ese momento atravesaba el peor momento en su historia social y económica. La economía se había contraído en un tercio en relación al Producto Bruto Interno del año 2000. La pobreza había trepado al 41,5% de las personas residentes en localidades mayores de 5 mil habitantes (Amarante & Vigorito, 2007: cuadro 3). La desocupación llegó casi al 20% en diciembre de 2002. Las estimaciones sobre la emigración internacional son inciertas, pero en general suponen que al menos más de 100 mil uruguayos, la mayoría jóvenes, habrían salido del país entre el año 2000 y el 2004.

Cuando Uruguay renovó su participación para el Ciclo 2006, la situación del país en términos económicos y sociales tenía indicadores muy distintos. La economía mostraba un importante dinamismo con una tasa de crecimiento en torno al 5% anual. La pobreza se había reducido al 35,8% de las personas residentes en localidades mayores de 5 mil habitantes. El desempleo se retrajo al 10%. El ingreso de los hogares había alcanzado nuevamente el nivel previo a la crisis. El Gobierno Nacional implementaba el PANES por segundo año consecutivo, un programa de políticas sociales integrales de última generación que incluía transferencias en dinero con la contraprestación de asistencia a la educación y la introducción de un enfoque comunitario para la atención de los problemas de rezago, repetición y abandono, tanto en Primaria como en Media.

2.b. Método

En este capítulo se utilizan dos estadísticos, el promedio y el error estándar, para construir intervalos de confianza. Aquí el promedio de cada país en 2006 se comparará con su propio promedio en los ciclos anteriores de PISA en que hubiere participado. La metodología ha sido descripta con más detalle en el capítulo 2 y tiene por objetivo realizar inferencias respecto de si los cambios observados entre 2003 y 2006 son fruto del azar, de las fluctuaciones del muestreo o pueden ser atribuidos a fenómenos reales de mejoramiento o retroceso en el desarrollo de las competencias.

La estadística nos enseña que todas las estimaciones que realizamos tienen error. El investigador deberá tomar decisiones con este elemento en mente y por lo tanto fijará un nivel de confianza

aceptable. En todos los casos se ha fijado un nivel de confianza del 95%: esto significa que si se pudiera realizar la inferencia con base en 100 muestras tomadas independientemente de la población, tendríamos la chance de que en 95 de nuestras estimaciones el verdadero parámetro poblacional se halla contenido en el intervalo de confianza construido alrededor de la media muestral.

Al completarse en el año 2006 el tercer ciclo del Programa OECD-PISA, se hace posible construir un panorama estable sobre cuáles han sido los países que se han destacado a través de los ciclos y de las áreas evaluadas, así como también observar qué avances han tenido entre las sucesivas evaluaciones. Los cambios en los puntajes obtenidos definen indicadores de tendencia con los cuales se pueden añadir nuevas conclusiones a los análisis ya presentados en el capítulo anterior.

3. Tendencias mundiales entre 2000 y 2006

3.a. Tendencias en Lectura

En el cuadro 1 se incluye una primera columna con el puntaje promedio obtenido por sus estudiantes en el área de Lectura. La segunda y tercera columna informan la comparación entre 2006 y el ciclo 2000, en tanto que las columnas cuarta y quinta comparan el ciclo 2006 con los resultados del ciclo 2003. La diferencia entre los puntajes promedio está acompañada por una estimación del error estándar. Aquellas diferencias significativas al 95% están resaltadas en negrita y subrayadas. Las que son significativas al 90% están destacadas en negrita e itálicas. Resulta conveniente comenzar analizando en promedio qué sucedió en los países de la OECD, luego cuántos países en total mejoraron y cuántos retrocedieron, para finalizar considerando qué pasó con el Uruguay.

Siguiendo este método, se observa que en promedio los estudiantes de 15 años de los 30 países de la OECD que participaron en 2006 y en 2000 **tienen ahora un menor desarrollo de sus competencias en Lectura** en forma estadísticamente significativa aunque sea en una pequeña magnitud. La tendencia es sistemática: el puntaje se redujo seis puntos entre 2000 y 2003, para volverse a reducir 2 puntos adicionales entre 2003 y 2006. La caída se observa en particular en 7 de los 30 países miembros; magnitud que se incrementa a nueve si se disminuye el nivel de confianza al 90%. Estos fueron: España (32), Japón (24), Islandia (22), Noruega (21), Italia (19), Francia (17) y Australia (15). El retroceso observado parecería ser el resultado de conjunto de lo sucedido en ambos períodos. **Sólo dos** países miembros de la OECD **han mejorado** sistemáticamente el desempeño promedio de sus estudiantes: **Corea del Sur** (31) y **Polonia** (29).

Entre los países no miembros de la OECD resulta más difícil elaborar un panorama de largo plazo debido a que varios países ingresaron al Programa en 2000 y luego no participaron en 2003 (o no han vuelto a participar más, tal como Albania), así como también existen varios países que ingresaron en 2003 y para los cuales sólo hay un período de observación. Con estas restricciones, la imagen que surge es un mayor equilibrio entre avances y retrocesos. Para el sexenio 2000-2006, **seis países empeoraron su desempeño** (Argentina, Bulgaria, Israel, Rumania, Rusia y Tailandia) y cuatro **países mejoraron las competencias en Lectura** de sus estudiantes: Chile, Indonesia, Letonia y Liechtenstein. A estos últimos debería añadirse Hong-Kong, en razón de que el mejoramiento alcanzado en el área de Lectura lo ha posicionado en 2006 entre los cinco países más destacados entre todos los participantes.

Cuadro 1
Tendencias en Lectura 2000, 2003 y 2006

	Prom. Lectura	Dif. 2006-2000	Error Est.	Dif. 2003-2000	Error Est.	Dif. 2006-2003	Error Est.
Países de la OECD							
Australia	513	**-15**	(6,4)	-3	(6,7)	**-13**	(5,4)
Austria	490	-2	(7,0)	-1	(7,0)	0	(7,1)
Bélgica	501	-6	(6,8)	0	(6,9)	-6	(6,0)
Canadá	527	-7	(5,8)	-6	(5,8)	-1	(5,4)
República Checa	483	-9	(6,9)	-3	(6,8)	-6	(7,0)
Dinamarca	494	-2	(6,4)	-5	(6,5)	2	(6,2)
Finlandia	547	0	(6,0)	-3	(6,1)	3	(5,2)
Francia	488	**-17**	(7,0)	-9	(6,5)	-8	(6,6)
Alemania	495	11	(7,1)	7	(6,8)	4	(7,1)
Grecia	460	***-14***	(8,1)	-2	(8,3)	***-13***	(7,3)
Hungría	482	2	(7,2)	2	(7,1)	1	(6,1)
Islandia	484	**-22**	(5,5)	**-15**	(5,7)	-7	(5,1)
Irlanda	517	-9	(6,9)	***-11***	(6,7)	2	(6,3)
Italia	469	**-19**	(6,3)	***-12***	(6,8)	-7	(5,9)
Japón	498	**-24**	(8,1)	**-24**	(8,4)	0	(7,0)
Corea	556	**31**	(6,7)	9	(6,6)	**22**	(6,6)
Luxemburgo	479	m	m	m	m	0	(4,9)
México	410	***-11***	(6,7)	**-22**	(7,5)	11	(6,8)
Holanda	507	m	m	m	m	-6	(6,1)
Nueva Zelandia	521	-8	(6,4)	-7	(6,5)	-1	(5,9)
Noruega	484	**-21**	(6,5)	-6	(6,6)	**-15**	(6,2)
Polonia	508	**29**	(7,2)	**17**	(7,5)	***11***	(6,0)
Portugal	472	2	(7.6)	7	(7,9)	-5	(6,8)
Eslovaquia	466					-3	(6,3)
España	461	**-32**	(6,1)	***-12***	(6,5)	**-20**	(5,6)
Suecia	507	-9	(6,4)	-2	(6,2)	-7	(6,1)
Suiza	499	5	(7,2)	5	(7,5)	0	(6,3)
Turquía	447					6	(8,4)
Reino Unido	495	m	m	m	m	m	m
Estados Unidos	m	m	m	-9	(9,4)	m	m
OECD promedio	492	**-6**	(1,4)	**-4**	(1,4)	***-2***	(1,2)
Países no miembros OECD							
Argentina	374	**-45**	(13,2)				
Azerbaiyán	353						
Brasil	393	-3	(7,0)	7	(7,7)	-10	(7,4)
Bulgaria	402	**-28**	(9,8)				
Chile	442	**33**	(7,9)				
Taipei - China (Taiwán)	496						
Colombia	385						
Croacia	477						

	Prom. Lectura	Dif. 2006-2000	Error Est.	Dif. 2003-2000	Error Est.	Dif. 2006-2003	Error Est.
Estonia	501						
Hong Kong-China	536	***11***	(6,3)	**-16**	(7,1)	**27**	(6,3)
Indonesia	393	**22**	(8,7)	11	(7,5)	11	(8,2)
Israel	439	-14	(10,8)				
Jordania	401						
Kirguistán	285						
Letonia	479	**21**	(8,2)	**32**	(8,3)	-11	(6,9)
Liechtenstein	510	**28**	(7,6)	**42**	(7,6)	**-15**	(6,9)
Lituania	470						
Macao-China	492					-5	(5,1)
Montenegro	392						
Qatar	312						
Rumania	396	**-32**	(7,7)				
Federación Rusa	440	**-22**	(7,8)	**-20**	(7,8)	-2	(7,4)
Serbia	401						
Eslovenia	494						
Tailandia	417	**-14**	(6,5)	-11	(6,8)	-3	(5,9)
Túnez	380					6	(6,6)
Uruguay	413					**-22**	(6,6)

Fuente: OECD-PISA (2006) Vd2: Tabla 7.3a. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

Uruguay participó en OECD-PISA por primera vez en el Ciclo 2003, por lo que sólo se cuenta con una tendencia breve respecto a la calidad educativa. Sin embargo, en estos tres años ha mostrado una disminución estadísticamente significativa de 22 puntos en el promedio en Lectura de sus estudiantes de 15 años. Podría hacerse la hipótesis de que el descenso se debería, entre otros factores, al incremento en la tasa de escolarización que significó retener en los centros educativos a un segmento de la población estudiantil que antes abandonaba la educación antes de aquella edad. Discutiremos esta hipótesis al observar la tendencia en Matemática y volveremos a trabajarla cuando controlemos los resultados uruguayos por el entorno sociocultural del centro educativo.

3.b. Tendencias en Matemática

El cuadro 2 presenta una lista de países participantes alfabéticamente ordenada en cuya primera columna se incluye el promedio obtenido por los estudiantes en el área de Matemática en 2006, en la segunda columna está la diferencia entre el puntaje de 2006 y 2003 y en la tercera columna el error estándar calculado para esta diferencia.

Siguiendo el mismo método aplicado al área de Lectura, se puede comenzar señalando que los resultados en Matemática parecen más estables o persistentes. En el período 2003-2006 los estudiantes de los países miembros de la OECD disminuyeron dos puntos su desempeño en Matemática, un cambio similar a lo observado para el mismo período en Lectura y sensiblemente menor a la caída de 6 puntos en total para el sexenio.

Entre los 30 países de la OECD, sólo siete cambiaron sus resultados. Los estudiantes de Bélgica, Francia, Japón, Islandia y Holanda **disminuyeron** en forma estadísticamente significativa sus competencias matemáticas en promedio. En cambio, los estudiantes de **Grecia** y de **México mejoraron** sus puntajes en forma significativa. Entre los países que no son miembros de la OECD el panorama aún es más estable. Sólo en dos países se observaron cambios: Indonesia mejoró en 31 puntos el promedio y Brasil mejoró en 13 puntos.

Entre 2003 y 2006, los estudiantes de Uruguay mejoraron en 5 puntos los puntajes en Matemática: el promedio pasó de 422 a 427 puntos. Sin embargo, esta variación global no es estadísticamente significativa, por lo que se debe concluir que en Uruguay se mantuvo el nivel de su aprendizaje matemático a la vez que se incrementaba la tasa de escolarización en 15 años. En consecuencia, es necesario revisar la primera hipótesis esbozada al analizar el descenso en Lectura. No es razonable que una misma causa (el incremento en la escolarización) haya generado dos efectos opuestos en las capacidades (incremento y disminución), al menos que se pueda argumentar que las exigencias que impone la población estudiantil retenida son mayores para la enseñanza de la Lectura que para la enseñanza de la Matemática.

Cuadro 2
Tendencias en Matemática 2003 y 2006

	Promedio en Matemática 2006	Dif. 2006-2003	Error Est.
Países de la OECD			
Australia	520	-4	(3,4)
Austria	505	0	(5,2)
Bélgica	520	**-9**	(4,0)
Canadá	527	***-5***	(3,0)
República Checa	510	-7	(5,2)
Dinamarca	513	-1	(4,0)
Finlandia	548	4	(3,3)
Francia	496	**-15**	(4,3)
Alemania	504	1	(5,3)
Grecia	459	**14**	(5,1)
Hungría	491	1	(4,3)
Islandia	506	**-10**	(2,7)
Irlanda	501	-1	(4,0)
Italia	462	-4	(4,1)
Japón	523	**-11**	(5,4)
Corea	547	5	(5,2)
Luxemburgo	490	-3	(2,0)
México	406	**20**	(4,9)
Holanda	531	***-7***	(4,3)
Nueva Zelanda	522	-1	(3,6)
Noruega	490	-5	(3,8)
Polonia	495	5	(3,8)
Portugal	466	0	(4,8)
Eslovaquia	492	-6	(4,6)
España	480	-5	(3,6)
Suecia	502	**-7**	(3,8)
Suiza	530	3	(4,8)

	Promedio en Matemática 2006	Dif. 2006-2003	Error Est.
Turquía	424	1	(8,4)
Reino Unido	495	m	m
Estados Unidos	474	***-9***	(5,2)
Promedio OECD	498	**-2**	(0,8)
Países no miembros de la OECD			
Argentina	381		
Azerbaiyán	476		
Brasil	370	**13**	(5,8)
Bulgaria	413		
Chile	411		
China: Taipei	549		
Colombia	370		
Croacia	467		
Estonia	515		
Hong Kong-China	547	-3	(5,4)
Indonesia	391	**31**	(7,0)
Israel	442		
Jordania	384		
Kirguistán	311		
Letonia	486	3	(5,0)
Liechtenstein	525	***-11***	(6,1)
Lituania	486		
Macao-China	525	-2	(3,5)
Montenegro	399		
Qatar	318		
Rumania	415		
Federación Rusa	476	7	(5,9)
Serbia	435		
Eslovenia	504		
Tailandia	417	0	(4,0)
Túnez	365	7	(4,9)
Uruguay	427	5	(4,4)

Fuente: OECD/PISA (2006) Vd 2: Tabla 7.3b. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

4. Uruguay en Iberoamérica

Entre 2003 y 2006, la región iberoamericana ha visto incrementar a ocho la cantidad de países participantes de PISA. A Brasil, España, México, Portugal y Uruguay se agregaron Argentina, Chile y Colombia. De ellos tres —México, España y Portugal— son países miembros de la OECD y por tanto su participación es de rigor. Argentina, Chile y Perú tomaron parte del ciclo 2000. Colombia no había participado antes en PISA. Para el próximo Ciclo 2009 se agregarán tres nuevos países: Panamá, Perú y la República Dominicana.

Al momento, la participación discontinua de varios países de la región o su tardío ingreso al Programa OECD-PISA limita algunas de las comparaciones que se pueden hacer o la extensión en el tiempo que puedan tener los indicadores; esto en particular afecta a Uruguay en virtud de que no par-

ticipó en el ciclo 2000. Sólo Brasil y México (por ser este último miembro de la OECD) participaron en los tres ciclos de PISA.

En consecuencia, el objetivo de construir una mirada comparada para la región debe implementarse en dos planos. Primero, observando estrictamente lo sucedido en el período breve entre los ciclos 2003 y 2006 con los cinco países iberoamericanos participantes. Luego, analizando los indicadores para aquellos países de la región que tomaron parte en PISA 2000 y regresaron al Programa en el ciclo 2006. El primer análisis es posible realizarlo tanto para las áreas de Lectura como de Matemática. En cambio, el segundo análisis se restringe a Lectura. En el cuadro 3 se resume la información ya contenida en los cuadros 1 y 2 sólo para los países de la región.

España y Portugal, por ser miembros de la OECD, participaron en los tres ciclos de PISA, pero muestran patrones divergentes en sus tendencias. Los resultados en Lectura obtenidos por los estudiantes españoles en 2003 fueron significativamente inferiores a los obtenidos en 2000; y nuevamente en 2006 el puntaje promedio volvió a descender. Los estudiantes de Portugal mejoraron, aunque no significativamente, entre 2000 y 2003, pero retrocedieron en el 2006 a un nivel de desempeño estadísticamente similar al observado en 2000.

Los dos países latinoamericanos con participación en los tres ciclos no muestran una tendencia lineal para los seis años. Brasil vio incrementarse los resultados en Lectura de sus estudiantes para el año 2003, pero luego observó una disminución por la misma magnitud en el 2006. Al contrario, México mostró una disminución marcada entre 2000 y 2003, para luego mostrar un incremento para 2006, aunque a un nivel inferior al observado en 2000. Interesa resaltar que ambos países realizaron en estos seis años un importante esfuerzo por incrementar la tasa de matrícula en la población de 15 años.

Cuadro 3
Tendencias en Lectura y Matemática para los países de Iberoamérica

	Lectura					Matemática		
	2000	2003	2006	dif. 06-00	dif. 06-03	2003	2006	dif. 06-03
Argentina	418		374	-44				
Brasil	396	403	393	-3	-10	356	370	14
Chile	410		442	32				
Colombia			385					
España	493	481	461	-32	-20	485	480	-5
México	422	400	410	-12	10	385	406	21
Perú	327							
Portugal	470	478	472	2	-6	466	466	0
Uruguay	np	434	413		-21	422	427	5

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

Chile y Argentina participaron en 2000 y volvieron a participar en 2006. Sus tendencias son marcadamente contrarias. El promedio de los estudiantes argentinos se ha reducido 44 puntos, casi medio desvío estándar entre los dos ciclos, por lo que llega a ubicarse entre los cuatro países con menor desarrollo de la competencia lectora entre los 56 participantes. El caso de Chile es interesante porque la tendencia ha sido la opuesta. Entre los dos ciclos en los que participó se observó un incremento de 32 puntos en la competencia de lectura. Además, es uno de los pocos países donde sus estudiantes mejoraron en lectura. Cabe notar que estos estudiantes evaluados participaron durante toda su trayectoria de las dos más importantes innovaciones realizadas en la Reforma Educativa de Chile: los nuevos programas y la jornada escolar completa para la Educación Básica y la Educación Media.

La tendencia del Uruguay se ubica próxima a la situación de Argentina. Entre 2003 y 2006 sus estudiantes alcanzan en promedio resultados en Lectura estadísticamente menor.

Para cinco países se puede realizar una comparación de la tendencia en Matemática: Brasil, España, México, Portugal y Uruguay. La cohorte de estudiantes españoles y portugueses de 15 años muestra en 2006 el mismo nivel de competencia en Matemática que mostró en 2003. Entre los latinoamericanos, se observa un patrón consistente de mejoramiento entre los dos ciclos, a pesar de que la diferencia para Uruguay no llega a ser estadísticamente significativa. Las mejoras pueden calificarse de muy importantes para México (con 20 puntos) y Brasil (con 13 puntos). Es decir, los dos países que incrementaron más significativamente la escolarización de la población de 15 años también mejoraron su desempeño en Matemática. No hay evidencia de un cambio de "cantidad" por "calidad".

Perú y Colombia participaron sólo en uno de los ciclos de PISA. En promedio, los estudiantes del Perú en PISA 2000 tuvieron el puntaje más bajo entre los 43 países participantes; magnitud que recién en 2006 fuera superada por Qatar y Kirguistán. Colombia participó por primera vez en 2006 y los resultados en Ciencias y Matemática resultan similares a los de Brasil y Argentina.

En síntesis, no parece existir un único patrón entre los países de la región en las dos áreas comparables. En el mediano plazo (2000 a 2006) parecería predominar una estructura con dos tendencias claras. Por un lado al mejoramiento: Brasil, Chile y México. El retroceso parecería ser significativo en Argentina y España. Más irregular es la tendencia de Uruguay y de Portugal, con avances y retrocesos mixtos.

5. Tendencias dentro de Uruguay

Entre 2003 y 2006 Uruguay tuvo una tendencia mixta: mantuvo su desempeño en Matemática pero retrocedió en Lectura. Al ubicar las tendencias en el contexto regional, se observa que esta situación contrasta con un grupo de países que mejoraron (Brasil, Chile y México) y otro que empeoró (Argentina y España).

Ahora bien, es factible que el promedio de Uruguay sea el resultado de movimientos contrapuestos ocurridos en diferentes situaciones sociales e institucionales. En esta última sección interesa responder a dos preguntas: ¿Qué sucedió en los liceos públicos, las escuelas técnicas y los colegios privados? ¿Qué desempeño se observa para cada uno de los grados que cursaban los estudiantes de 15 años? ¿Qué tendencias se observaron dentro de cada uno de los entornos socioculturales?

Las respuestas que se entreguen tienen limitaciones que es necesario explicitar. El diseño muestral con que Uruguay participó en 2003 difiere del de 2006 en las variables de estratificación, por lo que no es posible realizar una comparación con igual precisión para ambos ciclos. Esto significa que si bien las diferencias pueden ser de magnitud en términos absolutos, no resultan estadísticamente significativas al realizar las pruebas correspondientes por la "reducida" cantidad de casos.

5.a. Tendencias dentro de los sectores institucionales

El cuadro 4 presenta la comparación de los promedios en Lectura y Matemática para los estudiantes en 2003 y en 2006 según estuvieran asistiendo en el momento de la evaluación a un liceo público, a una escuela técnica o a un colegio privado. Se añaden dos columnas adicionales para indicar si la diferencia entre ambos ciclos es estadísticamente significativa con un nivel de error del 5%.

En 2006 los tres sectores institucionales tienen promedios más bajos que en 2003. Sin embargo, al realizar las pruebas estadísticas sólo se puede afirmar que el retroceso en Lectura que tuvo el Uruguay obedecería a lo sucedido en dos de los tres sectores institucionales. En primer lugar, se puede apreciar que en 2006 los estudiantes de la Secundaria Pública tienen en promedio 19 puntos menos que en 2003, diferencia estadísticamente significativa. En segundo lugar, también los estudiantes de los Colegios Privados tienen un desempeño peor en 2006 con 29 puntos menos en el promedio. En cambio, los puntajes promedio de los estudiantes de las Escuelas Técnicas son estadísticamente similares en ambos ciclos.

La conclusión que se extrae del análisis de los resultados de Matemática desagregados por sector institucional resulta similar a la ya formulada para Uruguay: los estudiantes en el 2006 tienen un mismo nivel de competencia que en 2003. La leve caída de 5 puntos entre los privados, el incremento de 4 puntos en Secundaria Pública o incluso el de 24 puntos en el CETP no supera el margen de error y por tanto no se puede concluir que hubo un cambio en el desempeño.

Cuadro 4
Tendencias 2003 y 2006 pera Uruguay: sectores institucionales

	Lectura			Matemática		
	2003	**2006**	**Dif.**	**2003**	**2006**	**Dif.**
Secundaria Pública	429	410	**-19**	416	420	4
Educación Técnica	364	351	-13	370	394	24
Colegios Privados	524	495	**-29**	501	495	-6

Fuente: Programa Nacional ANEP/PISA. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

5.b. Cambios en los desempeños por grados

El análisis por grados muestra algunos cambios que pueden explicar los resultados. En tres de los grados se observa una disminución cuya magnitud es mayor a los márgenes de error estadísticos. Los estudiantes evaluados en 2006 que asistían a segundo grado del Ciclo Básico y los que asistían al

primer y al segundo grado de la Media Superior alcanzaron **un menor desarrollo** de la competencia en Lectura que los estudiantes de 2003. También se observa una disminución de las competencias entre los estudiantes de primer (23 puntos) y de tercer grado (17 puntos) del Ciclo Básico, pero la muestra no fue lo suficientemente grande como para establecer una diferencia estadísticamente significativa.

Es interesante recordar que la hipótesis que se formula en situaciones de expansión de matrícula, como es el caso del Uruguay en estos tres años, es que quienes son retenidos (generalmente rezagados) tienen menores competencias, sin que esto afecte a los estudiantes que avanzan sin retrasos en el sistema. Pero como se aprecia este no es el caso, dado que en todos los grados se observan retrocesos y en especial a los estudiantes de 15 años que siguen la trayectoria educativa estándar.

El caso de Matemática es bien distinto y por tanto completa un cuadro de compleja interpretación. En todos los grados la comparación genera diferencias positivas que indican una mejora, pero sólo en un grado la diferencia es significativa. Los estudiantes que asistían a los Cursos Básicos de la UTU en 2006 mejoraron en promedio 57 puntos respecto a la competencia en Matemática desarrollada por sus pares en el año 2003.

Cuadro 5
Tendencias en Uruguay 2003 y 2006 en Lectura y Matemática

Matemática	**2003**	**2006**	**Dif. 2006-2003**
Cursos Básicos	312	369	**57**
Primero	285	303	18
Segundo	328	332	4
Tercero	369	374	6
Primero BD/ CT / BT	458	464	6
Segundo BD/ CT / BT	489	485	-4
Lectura	**2003**	**2006**	**Dif. 2006-2003**
Cursos Básicos	296	295	-1
Primero	296	273	-23
Segundo	338	307	**-31**
Tercero	375	358	-17
Primero BD/ CT / BT	474	456	**-18**
Segundo BD/ CT / BT	499	472	**-27**

Fuente: Programa Nacional ANEP/PISA. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

5.c. El cambio dentro de los entornos socioculturales

El último análisis de interés a realizar en este capítulo involucra los entornos socioculturales de los centros educativos a los que asistían los estudiantes en 2003 y 2006. Esta variable ha sido definida

en el correr del Informe Nacional como el principal indicador para examinar la (des)igualdad educativa presente en la Educación Media del Uruguay[1].

En el capítulo 2 se presentó el fundamento y la metodología de este indicador que se ha construido con la información aportada por los estudiantes de 15 años evaluados, y que por lo tanto no es representativo de *todo* el centro educativo, sino *únicamente de* la población de 15 años que asiste a éste. Es de recordar también que la información sobre el entorno sociocultural no está disponible previamente para todos los centros del país (como sí es el caso de Primaria, que cuenta con un Monitor Educativo), por lo que no es posible incorporar este indicador para el diseño de la muestra y lograr mayor precisión estadística en las comparaciones. Con estas advertencias y limitaciones en mente, los resultados de la comparación se incluyen en el cuadro 6.

En 2006 se observan **disminuciones en el puntaje de Lectura** en los entornos socioculturales de los centros educativos, con excepción del desfavorable. La magnitud **mayor** se da en el **entorno muy favorable**, en el que sólo se cuenta con colegios privados en la muestra. Pero también se observa un retroceso en el entorno sociocultural medio, en el que están presentes los tres sectores institucionales. A pesar de esto, las diferencias observadas no superan el margen de error estadístico, por lo que no se puede concluir que tales cambios sean significativos, por lo cual no es posible identificar claramente si el retroceso se focalizó en algún entorno en particular o habría sido general a todo el sistema.

Cuadro 6
Tendencias dentro de los entornos socioculturales de los centros educativos de Uruguay en 2003 y 2006

Lectura	**2003**	**2006**	**Diferencia 2006-2003**
Muy desfavorable	348	341	-7
Desfavorable	388	393	5
Medio	453	438	-16
Favorable	492	478	-13
Muy favorable	539	521	-18
Matemática	**2003**	**2006**	**Diferencia 2006-2003**
Muy desfavorable	339	358	19
Desfavorable	375	410	**35**
Medio	444	450	6
Favorable	477	488	11
Muy favorable	518	527	9

Fuente: Programa Nacional ANEP/PISA. Las diferencias que son significativas con un nivel de confianza del 95% están indicadas en negrita y subrayado.

1 En el capítulo 8 se añadirán nuevas variables: área geográfica, ocupación de los padres, nivel educativo y género.

En el caso de la competencia matemática se observa para el año 2006 que hubo mejoras en el puntaje en todos los entornos socioculturales. Si se atiende a la magnitud absoluta, las mejoras se concentran en los entornos desfavorables, siendo menores en los entornos favorable y muy favorable. Sin embargo, al realizar la prueba estadística de la diferencia de medias, sólo el comportamiento observado en el entorno **desfavorable** es estadísticamente significativo y por tanto es el único caso en que se puede afirmar que la competencia matemática ha mejorado.

Debe notarse que mientras en Lectura existe un retroceso que es mayor en los contextos favorables que en los desfavorables, en Matemática se observa un incremento que es mayor en los contextos desfavorables que en los favorables, lo que reduce la brecha entre contextos.

6. Síntesis

A nivel mundial, PISA 2006 registra tendencias disimilares para Lectura y Matemática. En promedio los estudiantes de 15 años de los 30 países de la OECD participantes en 2006 y en 2000 **redujeron** el nivel de sus **competencias en Lectura** en forma estadísticamente significativa, aunque sea en una pequeña magnitud. La tendencia es sistemática: el puntaje se redujo seis puntos entre 2000 y 2003, para volverse a reducir 2 puntos adicionales entre 2003 y 2006. Esto sería el resultado de un retroceso general observado en ocho de los 30 países miembros. En la región iberoamericana las tendencias en Lectura son contradictorias. España, Brasil, Uruguay y Argentina **redujeron** el puntaje en Lectura (aunque en un período más extenso en Argentina). México y Chile han mejorado su desempeño en Lectura, en tanto que los estudiantes de Portugal han mantenido su nivel de desempeño.

Los resultados en Matemática parecen más estables o persistentes. Entre los 30 países de la OECD, sólo siete cambiaron sus resultados. Los estudiantes de Bélgica, Francia, Japón, Islandia y Holanda disminuyeron en forma estadísticamente significativa sus competencias en Matemática. En cambio, los estudiantes de Grecia y de México mejoraron sus competencias en forma significativa. Entre los países que no son miembros de la OECD, el panorama aún es más estable. Sólo en dos países se observaron cambios: Indonesia mejoró en 31 puntos el promedio y Brasil en 13 puntos.

Entre 2003 y 2006, los estudiantes de Uruguay disminuyeron en 22 puntos sus competencias en Lectura, pero mejoraron en 5 puntos sus competencias en Matemática, pasando el promedio de 422 a 427 puntos. Sin embargo, sólo la primera variación relativa a Lectura es estadísticamente significativa, por lo que se debe concluir que Uruguay redujo el desempeño en Lectura pero mantuvo el nivel de su aprendizaje matemático, a la vez que incrementaba la tasa de escolarización en 15 años.

Un primer análisis sencillo realizado para identificar a qué factores podría estar asociado el cambio en Uruguay no permite llegar a conclusiones claras. Por sectores institucionales se observa que en Lectura los liceos públicos y los colegios privados han disminuido sus desempeños, no así los estudiantes de UTU. Cuando se compara qué grado estaban cursando los estudiantes, se observa que aquellos que comenzaban la Educación Media Superior tienen un menor desarrollo de las competencias en Lectura en 2006 que en 2003. A su vez, esta disminución en el nivel de desempeño tendería a localizarse más probablemente en los entornos favorables.

En cambio, la estabilidad observada en Matemática incluye una mejora estadísticamente significativa de los desempeños de los estudiantes que asistían a la Educación Técnica. Más aún, se observa una mejora de las competencias de aquellos que realizaban los Cursos Básicos de la UTU. Finalmente, por entornos socioculturales se observa una mejora estadísticamente significativa en el desfavorable.

5

Competencia científica de los jóvenes uruguayos

1. Introducción

La Ciencia ocupa un lugar de gran relevancia en los currículos de la educación básica y media. Estos aspectos del conocimiento humano constituyen una parte importante de la cultura porque ofrecen la posibilidad de acceder a un conjunto de explicaciones sobre nosotros mismos y sobre el mundo en el que vivimos. Todo el mundo reconoce la necesidad de utilizar las Matemáticas en los distintos niveles de la vida cotidiana, así como también la necesidad de manejar flexiblemente el lenguaje para comunicar e incorporar conocimientos. Del mismo modo, en la segunda mitad del siglo XX comenzó a crecer la necesidad de que los ciudadanos cuenten también con un conjunto de conocimientos de Ciencia y sobre la Ciencia, así como con habilidades procedimentales provenientes de esta área, que permitan una mejor comprensión y participación en una sociedad en la que la Ciencia y la Tecnología desempeñan un papel fundamental. Un alto porcentaje de los problemas, situaciones y asuntos a los que deben hacer frente las personas en sus vidas cotidianas requieren un cierto grado de conocimiento de la Ciencia y la Tecnología antes de poder ser valorados, comprendidos o abordados. La comprensión de estos asuntos faculta asimismo a las personas para intervenir con criterio en la definición de las políticas públicas relativas a temas científicos o tecnológicos que repercuten en sus vidas. En suma, comprender la Ciencia y la Tecnología influye de manera significativa en la vida personal, social, profesional y cultural de todas las personas.

El programa PISA considera que la formación científica es un objetivo clave de la educación y debe lograrse durante el período obligatorio de enseñanza, independientemente de que el alumnado continúe sus estudios científicos o no lo haga, ya que la preparación básica en Ciencias se relaciona con la capacidad de pensar, en un mundo en el que la Ciencia y la Tecnología influyen en nuestras vidas. De acuerdo a PISA, por tanto, la formación básica en Ciencias es una competencia general necesaria para participar en la sociedad del conocimiento.

En este capítulo se presentará, en primer lugar, el marco de la evaluación PISA 2006, ilustrando las distintas capacidades evaluadas a través del comentario de algunas actividades de las pruebas aplicadas en los años 2000, 2003 y 2006. En segundo lugar, se presentará la escala usada por PISA para presentar los resultados del estudio, expresada en términos de niveles de desempeño. PISA no marca un punto de inflexión a partir del cual los alumnos puedan considerarse competentes en Ciencias, sino que hay diferentes niveles de competencia científica relacionados con las capacidades de identificar, explicar y usar pruebas, en relación a los contenidos científicos seleccionados. No obstante, PISA

señala un puntaje mínimo por debajo del cual, los estudiantes que allí se ubiquen, estarían en desventaja para incorporarse plena y productivamente a la sociedad contemporánea y futura. También estos niveles se ilustrarán con ejemplos de actividades. Por último, se presentan los resultados según capacidades y niveles de desempeño, así como también se analizan las medias en función de los entornos socio culturales. Por otra parte se discuten las diferencias de desempeño por género.

Las actividades que se presentan en este capítulo para ilustrar las distintas competencias y niveles de desempeño, no son representativas del conjunto de actividades utilizadas en el estudio PISA 2006. En los años 2000 y 2003, una vez realizado el estudio principal, PISA resolvió difundir a nivel del profesorado varias actividades ilustrativas de dichos estudios, con el objeto del desarrollo profesional docente. Igual tradición se mantuvo en el estudio 2006. Se trata de actividades cuyos contenidos se consideran relevantes para la sociedad y que involucran aspectos importantes de la vida cotidiana de las personas. A su vez, ejemplifican distintos niveles de desempeño, capacidades y formatos.

2. El Marco teórico de Ciencias en PISA 2006

2.a. El proceso de elaboración del Marco Teórico

Desde los estudios 2000 y 2003, el área de Ciencias ha experimentado un intenso proceso de reelaboración, que implica, entre otras cosas, una interpretación más amplia del objeto a evaluar. Esto implicó no solo una descripción más pormenorizada del concepto de "competencia científica", sino también una importante innovación en el enfoque de la evaluación. Por vez primera se incluye una serie de preguntas sobre actitudes hacia la Ciencia adjuntas a las actividades de la prueba con que se evalúan conocimientos y habilidades cognitivas. En los estudios 2000 y 2003, las preguntas referidas a cuestiones actitudinales se hallaban incluidas en el cuestionario del estudiante, conjuntamente con otras preguntas sobre su familia, antecedentes escolares y prácticas habituales con la informática.

Para establecer las bases de una evaluación internacional de los jóvenes de 15 años, debió responderse la siguiente pregunta: *¿qué es importante que sepan, valoren y sean capaces de realizar los ciudadanos en situaciones donde están involucrados contenidos científicos o tecnológicos, más allá de cuál sea el país, el área geográfica, el sexo o el entorno sociocultural en el que vivan*? Es decir, *¿qué son capaces de hacer los estudiantes con lo que han aprendido? ¿en qué medida los estudiantes son capaces de reflexionar y aplicar sus conocimientos y experiencias a asuntos y problemas propios del mundo real?*

El Grupo de Expertos en Ciencias[1] elaboró y presentó el marco conceptual para el área en el año 2004. Con posterioridad, el Bureau de Gobierno de PISA y los centros nacionales en cada uno de los 56 países que intervinieron, co-participaron en el desarrollo, valoración y selección de aquellas actividades que mejor se adecuaban a las dimensiones y criterios establecidos en el marco conceptual. Esta tarea requirió realizar una jerarquización de los contenidos científicos que se ponen de manifiesto en diversos contextos de la vida cotidiana.

1 Ver ANEP-PISA Boletín electrónico n.º 1 del Ciclo 2006.

2.b. Criterios de jerarquización

El criterio de jerarquización que PISA adoptó, es el de considerar las necesidades de los ciudadanos. En su condición de ciudadano, ¿qué conocimiento científico es el *más indicado* para una persona? La respuesta a esta pregunta incluye, sin duda, los conceptos básicos de la Biología, la Química, la Geografía y la Física, pero ese conocimiento ha de estar enmarcado en los contextos que los individuos encuentran en sus vidas. También se requiere comprender la Ciencia como un proceso que genera conocimiento y postula explicaciones del mundo natural. Además, los ciudadanos también necesitan alcanzar un cierto grado de conciencia acerca de las relaciones complementarias que se dan entre las diferentes Ciencias y la Tecnología, así como de la ubicua influencia que ejercen las tecnologías de base científica sobre la naturaleza de la vida moderna.

¿Qué aspectos de la Ciencia y la Tecnología deben valorar los ciudadanos? La respuesta debería incluir el papel y la contribución de la Ciencia y las tecnologías de base científica a la sociedad, así como su importancia en muchos contextos personales, sociales y globales. Es razonable esperar, por tanto, que las personas se muestren interesados en la Ciencia, apoyen los procesos de investigación científica y adopten una actitud responsable en relación con los recursos naturales y el medio ambiente.

¿Qué actividades relacionadas con la Ciencia debe ser capaz de realizar una persona? Las personas se ven muy frecuentemente en la necesidad de extraer conclusiones adecuadas a partir de una serie de pruebas e informaciones que se le han suministrado. Asimismo, pueden tener que evaluar las afirmaciones de terceros sobre la base de las pruebas presentadas; o diferenciar entre una opinión personal y una aseveración basada en pruebas. En muchas ocasiones, las pruebas presentes en este tipo de situaciones tienen un carácter científico. A su vez, la Ciencia también pueden desempeñar un papel de carácter más general debido a su estrecha vinculación con la aplicación de criterios racionales para contrastar ideas y teorías con las pruebas disponibles.

¿Poseen los ciudadanos la capacidad de diferenciar las afirmaciones dotadas de solidez científica, de las que carecen de ella? No es habitual que se pida al ciudadano medio que emita un juicio sobre la validez de las principales teorías científicas o sobre los potenciales avances de la Ciencia. Sin embargo, las personas toman permanentemente decisiones basándose en los datos que presentan los anuncios publicitarios, en las pruebas esgrimidas en cuestiones jurídicas o en informaciones de los medios sobre la salud, o sobre el ambiente y los recursos naturales. Una persona científicamente alfabetizada debería ser capaz de distinguir los problemas que es posible abordar desde la Ciencia o desde la Tecnología, de otras situaciones que no pueden responderse ni solucionarse de esa manera.

En este sentido se puede decir que PISA contribuye a la revaloración del papel de la enseñanza de las Ciencias en dos aspectos: por un lado, pretende colaborar en la recuperación de la dimensión social, histórica y cultural de la Ciencia; por otro lado, contribuir a reconocer que la Ciencia no goza de privilegio epistemológico, es decir, no es "incuestionablemente" buena y puede ser censurada o criticada, aún por los ciudadanos comunes. Durante las últimas décadas del siglo XX, las sociedades, tanto las desarrolladas como las sub desarrolladas, asumieron los riesgos. Se dieron cuenta de que los recursos naturales eran limitados y de que el futuro no estaba asegurado, además de que los científicos no han conseguido proporcionar conocimientos seguros en los que basar sus pronósticos. Existe una

amplia gama de incertidumbres y de riesgos que obligan al ciudadano común a comprometerse más y más en la toma de decisiones.

2.c. Cuatro componentes en el concepto de competencia científica

Tal como fuera desarrollado en el capítulo 1, la evaluación PISA en Ciencias radica en el concepto de competencia científica. Este concepto está referido a cuatro componentes: i) contenidos provenientes de las disciplinas científicas; ii) conocimientos sobre los métodos científicos; iii) conocimientos sobre los impactos de la Ciencia y la Tecnología sobre la sociedad y la naturaleza y iv) actitudes hacia la Ciencia (ver Recuadro 1).

Recuadro 1

El conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con la Ciencia.

Por ejemplo, cuando las personas leen temas relacionados con la salud, ¿pueden distinguir en el texto los aspectos científicos de los no científicos?, ¿pueden aplicar la información a su situación personal de salud?, ¿pueden justificar sus decisiones personales?

La comprensión de los rasgos característicos de la Ciencia entendida como una forma del conocimiento y la investigación humanos.

Por ejemplo, ¿son las personas capaces de diferenciar las explicaciones basadas en evidencias de otras basadas en opiniones personales?

La conciencia de las formas en que la Ciencia y la Tecnología moldean nuestro entorno material, intelectual y cultural. Este componente de la competencia científica se centra en la influencia de la Ciencia y la Tecnología sobre la sociedad.

Por ejemplo, ¿pueden las personas reconocer y explicar el rol de la Tecnología y su influencia sobre la economía, la organización social y la cultura de una nación?, ¿son los individuos conscientes de los cambios del ambiente y de los resultados de esos cambios sobre la estabilidad económica y social?

La disposición a implicarse en asuntos relacionados con la Ciencia y a comprometerse con las ideas de la Ciencia como un ciudadano reflexivo. Finalmente, otra dimensión de la competencia científica se centra en las actitudes generadas hacia la Ciencia.

Por ejemplo, ¿se comprometerán los ciudadanos en asuntos vinculados con la Ciencia?, ¿apoyarán decisiones políticas sobre la inversión de los dineros públicos en investigaciones científicas y tecnológicas?

Cuatro componentes en el concepto de Ciencia en PISA 2006

2.d. Las actividades de la prueba y los cuurrículos de Ciencias

PISA es un programa de evaluación que no se fundamenta en los currículos escolares de las Ciencias en los países participantes con el fin de diseñar las actividades de evaluación, no se limita a evaluar el dominio del estudiante en los contenidos específicos de Ciencias. En su lugar, evalúa la capacidad de los estudiantes para identificar cuestiones científicas, para explicar fenómenos científicamente y para usar evidencias científicas, a medida que encuentran, interpretan, resuelven y toman decisiones en situaciones de la vida real que tengan que ver con Ciencia y tecnología.

PISA se enfoca en la capacidad de los estudiantes para extrapolar lo que han aprendido con el fin de aplicarlo en contextos no escolares. A efectos de evaluar esas capacidades, PISA ha diseñando tareas que se centran en situaciones reales, que van más allá de reproducir simplemente conocimientos científicos. Exige que los estudiantes demuestren competencias en identificar, explicar y comunicar temas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología.

Ahora bien, más allá de la enunciada independencia del Marco Teórico respecto a los currículos, se debe admitir que las actividades que se plantean, se responden mejor en la medida en que la experiencia escolar haya dado como resultado una mejor comprensión de los procesos científicos y haya aumentado la capacidad para aplicar el conocimiento científico en situaciones de la vida real.

El análisis de las pruebas de Ciencias en PISA conduce a plantear la hipótesis de que, aún cuando no son actividades estrictamente curriculares, muchos de los conocimientos científicos que se precisan para resolverlas (básicamente conocimientos conceptuales y procedimentales) tienen que ser explícita e intencionalmente enseñados. De ahí la importancia de la experiencia escolar que el alumnado tenga en relación con el aprendizaje en Ciencias. Conocer las características de las actividades de Ciencias puede aportar al profesorado información relevante en este sentido. Analizando las mismas se observa que para su resolución se necesitan: i) conocimientos básicos de tipo conceptual; ii) conocimientos básicos de tipo procedimental; iii) aplicar determinados procedimientos a situaciones concretas y iv) conocer y comprender un vocabulario básico propio del lenguaje científico, lógicamente correspondiente al manejo exigible al alumnado de 15 años. El recuadro 2 presenta un mapa de los ítems liberados, clasificados según los conocimientos y las capacidades definidas en el Marco Teórico.

3. Descripción de las capacidades científicas

Como ya se ha mencionado anteriormente, PISA 2006 ha definido tres capacidades científicas. El énfasis que PISA 2006 pone en su evaluación, se justifica por la importancia que estas capacidades tienen para la investigación científica. Entre los procesos cognitivos que se hallan implícitos en estas capacidades científicas se distinguen: i) los razonamientos inductivos/deductivos; ii) el pensamiento crítico e integrado; iii) la decodificación de las representaciones (de datos a tablas, de tablas a gráficos); iv) la elaboración y comunicación de argumentos; v) las explicaciones basadas en datos; vi) la posibilidad de pensar en términos de modelos y vii) el empleo de la Matemática.

Ilustraremos estas tres capacidades a través de la presentación de una actividad denominada “Lluvia Ácida”. De acuerdo a la clasificación de contenidos aportada por PISA, esta actividad tiene preguntas que se ubican en Conocimientos Científicos sobre Sistemas Físicos y Conocimientos acerca de las Ciencias en lo que respecta a la Investigación Científica.

Recuadro 2
Mapa de las actividades liberadas en Ciencia de PISA 2006

		Capacidades		
	Contenidos	Identificación de cuestiones científicas	Explicación de fenómenos científicamente	Uso de evidencias científicas
Conocimientos de la Ciencia (Disciplinar)	Sistemas físicos		Lluvia ácida (preg. 2)	Lluvia ácida (preg. 3)
	Sistemas vivos		Ejercicio físico (preg. 1)	
			Ejercicio físico (preg. 3)	
			Ejercicio físico (preg. 5)	
			Mary Montagu (preg. 2)	
			Mary Montagu (preg. 3)	
			Mary Montagu (preg. 4)	
	Sistemas de la Tierra y del Espacio		Gran Cañón (preg. 3)	
			Gran Cañón (preg. 5)	
			Efecto invernadero (preg. 5)	
	Sistemas tecnológicos		Ropa (preg. 2)	
Conocimientos acerca de la Ciencia (Epistemo-lógicos y metodológicos)	Investigación científica	Lluvia ácida (preg. 5)		
		Filtros solares (preg. 2)		
		Filtros solares (preg. 3)		
		Filtros solares (preg. 4)		
		Ropa (preg. 1)		
		Alimentos genéticamente modificados (preg. 3)		
		Gran cañón (preg. 7)		
	Explicaciones científicas			Filtros solares (preg. 5)
				Efecto invernadero (preg. 3)
				Efecto invernadero (preg. 4)

Este contenido, al igual que otros elegidos por PISA para contextualizar sus actividades de evaluación, tiene una importancia social que deriva de sus consecuencias para la salud, el ecosistema, las construcciones humanas, etc. Hace 200 años, la lluvia tenía un pH entre 6,0 y 7,6. Hoy en día es común que la lluvia tenga pH inferiores a las mencionadas cifras, de ahí su denominación de "lluvia ácida". Este tipo de fenómeno ha afectado a la Naturaleza y a la sociedad humana de diversas maneras: reducción en las poblaciones de peces en lagos y ríos, destrucción de bosques, microorganismos, invertebrados, etc. También corroe muchos metales y materiales de construcción como mármol y piedras calizas. Todos estos aspectos hacen a la motivación del tema en esta actividad. Cada una de sus preguntas servirá para ejemplificar las capacidades evaluadas por PISA, en el marco de la "competencia científica".

3.a. Identificación de cuestiones científicas

La capacidad de identificar cuestiones científicas implica reconocer preguntas que puedan ser investigadas científicamente en una situación determinada. También supone identificar términos clave para buscar información científica sobre un tema determinado. Identificar cuestiones científicas requiere que los alumnos conozcan acerca de la Ciencia aunque en algunas circunstancias deban recurrir al conocimiento de la Ciencia.

Para ilustrar la identificación de cuestiones científicas hemos elegido la pregunta 5, en que el alumno se enfrenta a una situación concreta en la que debe reconocer que es susceptible de ser investigada científicamente. Lo esencial en este caso es distinguir entre las cuestiones y contenidos científicos y otros tipos de cuestiones. Las cuestiones científicas deben poder resolverse mediante respuestas basadas en pruebas de carácter científico.

Recuadro 3
Actividad "Lluvia Ácida", pregunta 5

A continuación se muestra una foto de las Cariátides, estatuas esculpidas en la Acrópolis de Atenas hace más de 2 500 años. Las estatuas son de un tipo de roca denominada mármol. El mármol está compuesto por carbonato de calcio.

En 1980, las estatuas originales fueron trasladadas al interior del museo de la Acrópolis y sustituidas por réplicas. La lluvia ácida estaba carcomiendo las estatuas originales.

Es posible construir un modelo del efecto de la lluvia ácida sobre el mármol colocando fragmentos de éste en vinagre toda la noche. El vinagre y la lluvia ácida tienen aproximadamente el mismo nivel de acidez. Cuando un fragmento de mármol se sumerge en vinagre se forman burbujas de gas. Se puede determinar la masa del fragmento de mármol seco antes y después del experimento.

Pregunta 5: LLUVIA ÁCIDA

Los estudiantes que hicieron este experimento también colocaron fragmentos de mármol en agua pura (destilada) toda la noche. Explica por qué los estudiantes incluyeron este paso en su experimento.

.....

.....

Esta pregunta de respuesta abierta permite evaluar la capacidad de los alumnos para identificar cuestiones científicas y conocimientos acerca de la Ciencia, en particular la primera de las dos categorías, la "investigación científica". Se centra en la investigación considerada como uno de los procesos esenciales de la Ciencia, así como en los diversos componentes de dicho proceso. Desde un marco personal, se evalúa un riesgo provocado por el Hombre.

Para alcanzar el **crédito total** el estudiante debe identificar un concepto clave: tiene que reconocer en el diseño experimental la necesidad de comparar lo que le ocurre a un fragmento de mármol en contacto con la lluvia ácida, (que en dicho diseño es el tubo que contiene vinagre) con otro trozo de mármol en contacto con agua pura, que representa la lluvia común. Este crédito se logra sólo si concluye que para que tenga lugar la reacción es necesaria la presencia del ácido (vinagre).

Para lograr el **crédito parcial** debe reconocer que un rasgo aspecto fundamental en la investigación es realizar comparaciones, pero no establece una explicación de la necesidad de la presencia del ácido. El alumno puede reconocer que el paso incluido es para hacer un control, pero no establece el tipo de control y lo que el mismo permite deducir a partir de la prueba.

3.b. Explicar fenómenos científicamente

Esta capacidad se evidencia aplicando el conocimiento de la Ciencia a una determinada situación, lo cual implica describir o interpretar fenómenos, predecir cambios, reconocer o identificar descripciones, explicaciones y predicciones. Para ejemplificar la capacidad de Explicar fenómenos científicamente presentaremos la pregunta 2 de la misma actividad.

Recuadro 5
Actividad "Lluvia Ácida", pregunta 2

La lluvia normal es ligeramente ácida porque ha absorbido un poco de dióxido de carbono del aire. La lluvia ácida es más ácida que la lluvia normal porque ha absorbido gases como óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

¿De dónde vienen los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno que hay en el aire?

.....

.....

Esta pregunta de respuesta abierta evalúa la capacidad de explicar fenómenos científicamente y conocimientos de la Ciencia concernientes a los sistemas físicos. Para contestar la pregunta los estudiantes deben aplicar el conocimiento de la Ciencia a una situación determinada, deben saber de dónde provienen los óxidos de azufre y de nitrógeno que son los responsables de la lluvia ácida. El conocimiento de la lluvia ácida es un contenido que se distingue por su grado de utilidad para la vida

de los individuos. Representa un concepto de utilidad duradera y es adecuado al nivel de desarrollo de los alumnos de 15 años. Desde un marco social que involucra la actividad se evalúa un riesgo provocado por el hombre.

El **crédito total** se alcanza indicando cualquiera de los gases de escape de los coches, de las emisiones de las fábricas, de la quema de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, de los gases de los volcanes y de otras fuentes similares. Se acredita la pregunta con un logro parcial cuando se indica una fuente correcta y una incorrecta.

3.c. Uso de pruebas científicas

Como ejemplo de la capacidad de utilizar pruebas científicas, se muestra la pregunta 3. Esta capacidad implica poder acceder a la información científica y a la elaboración de argumentos y conclusiones basados en pruebas (Kuhn, 1992; Osborne, Erduran, Simon y Monk, 2001). Esto supone seleccionar conclusiones alternativas en función de las pruebas que se tengan, argumentar a favor o en contra de una conclusión determinada, identificar los supuestos que se han asumido para llegar a la conclusión. También se incluye en esta capacidad la reflexión sobre implicaciones sociales de los avances científicos o tecnológicos. Los alumnos deberán ser capaces de presentar de forma lógica y clara las conexiones entre las pruebas y sus conclusiones o decisiones.

Recuadro 6
Actividad "Lluvia Ácida", pregunta 3

Es posible construir un modelo del efecto de la lluvia ácida sobre el mármol colocando fragmentos de éste en vinagre toda la noche. El vinagre y la lluvia ácida tienen aproximadamente el mismo nivel de acidez. Cuando un fragmento de mármol se sumerge en vinagre se forman burbujas de gas. Se puede determinar la masa del fragmento de mármol seco antes y después del experimento.

Pregunta 3.- Un fragmento de mármol tiene 2.0 gramos antes de sumergirlo toda la noche en vinagre. Al día siguiente se saca y se seca. ¿Cuál será la masa del fragmento de mármol ya seco?

A Menos de 2.0 gramos

B Exactamente 2.0 gramos

C Entre 2.0 y 2.4 gramos

D Más de 2.4 gramos

Esta pregunta de selección múltiple evalúa la capacidad de los alumnos de usar evidencias y conocimiento de la Ciencia y seleccionar un contenido como el de cambio químico que tiene utilidad

para la vida de los individuos y permite incorporar otros conocimientos. El concepto de cambio químico es útil para la formación científica posterior y es adecuado al nivel de desarrollo de los alumnos de 15 años. Desde un marco personal, se evalúa un riesgo provocado por el hombre.

Para seleccionar la opción correcta el alumno debe comprender que al poner en contacto el mármol con el vinagre ocurre una reacción química que produce un gas. Por consiguiente, parte del fragmento de mármol se convierte en ese gas y otros productos, de modo que el fragmento resultante debe tener necesariamente una masa menor.

Esta respuesta supone identificar la información en el estímulo, reconocer las pruebas que se mencionan y realizar los razonamientos que subyacen a las conclusiones que se presentan en las opciones.

4. Los niveles de desempeño en Ciencias en 2006

4.a. Descripción de las tareas en cada nivel de desempeño

Los niveles de desempeño se definen con el fin de describir qué conocimientos y habilidades científicas demuestran tener los estudiantes según los puntajes que obtienen en la prueba. Los puntajes fueron agrupados en seis niveles: el Nivel 6 representa las actividades que presentan mayor dificultad y el Nivel 1 la menor. El agrupamiento en niveles de desempeño fue realizado en base a consideraciones sustantivas relacionadas con la naturaleza de las competencias subyacentes.

PISA clasificó a los estudiantes que obtuvieron un puntaje inferior a 334,5 puntos de la escala en cualquiera de las capacidades científicas como por debajo del nivel 1 (indicado en las tablas como Nivel 0). Es decir, tales estudiantes, los que representan el 5,2% en promedio en los de países de la OECD, no pudieron demostrar capacidades científicas en las situaciones requeridas para los ítems más fáciles de la prueba PISA. Un nivel tan bajo de competencia científica puede poner en desventaja a estos estudiantes para una participación plena en la sociedad y en la economía. La cantidad de estudiantes en los niveles de desempeño muy bajos es también un indicador importante de la dificultad para participar plenamente en la sociedad y en el mercado laboral. El Nivel 2 ha sido establecido como una línea de base, que define el nivel de logro en la escala de PISA. En este nivel, los estudiantes comienzan a demostrar las competencias científicas que los habilitarán a participar activamente en las situaciones de la vida relacionadas con las Ciencias y la Tecnología. Alcanzar el Nivel 2, por ejemplo, requiere competencias tales como identificar los aspectos claves de una investigación científica, recordar conceptos científicos aislados e información para una situación. Además, puede usar los resultados de un experimento científico representados en una tabla de datos para apoyar una decisión personal. Los estudiantes que están en el Nivel 1 a menudo confunden los aspectos claves de una investigación, aplican incorrectamente la información científica y mezclan creencias personales con hechos científicos para tomar decisiones.

En el cuadro 1 se presentan los niveles de desempeño y las descripciones respectivas. Aparecen grisadas las filas que corresponden a los niveles 0 y 1 que son los niveles que están por debajo de la línea de base de la competencia científica definida por PISA.

Cuadro 1
Descripción de los seis niveles de desempeño en Ciencias y los resultados de los estudiantes de Uruguay - PISA 2006

Niveles	Lo que los estudiantes pueden típicamente hacer en cada nivel	Porcentajes de alumnos
6 (a partir de 708 puntos)	Pueden identificar, explicar y aplicar conocimiento científico y conocimiento acerca de las Ciencias consistentemente, en variadas y complejas situaciones de la vida. Pueden vincular diferentes fuentes de información y explicaciones y usar evidencia de esas fuentes para justificar decisiones. Clara y consistentemente demuestran pensamiento y razonamiento crítico avanzado y están dispuestos a usar esa comprensión científica para sustentar soluciones en situaciones científicas y tecnológicas no familiares. Son capaces de usar conocimiento científico y desarrollar argumentos para sustentar recomendaciones y decisiones en situaciones que se centren tanto en lo personal, social o global.	OECD – 1,3% Uruguay – 0,1 %
5 (708 a 633 puntos)	Pueden identificar los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida, pueden aplicar tanto conceptos científicos como *conocimiento acerca de las Ciencias* a esas situaciones y pueden comparar, seleccionar y evaluar evidencia científica apropiada para responder a situaciones de la vida. Pueden usar habilidades de investigación bien desarrolladas, relacionar conocimientos apropiadamente y aportar una visión crítica a estas situaciones. Pueden construir explicaciones basadas en evidencia y argumentos basados en sus propios análisis críticos.	OECD – 7,7 % Uruguay – 1,3 %
4 (559 a 633 puntos)	Pueden trabajar eficazmente en situaciones y cuestiones que pueden involucrar fenómenos explícitos que requieren hacer inferencias acerca del rol de las Ciencias o de la Tecnología. Estos jóvenes pueden seleccionar e integrar explicaciones desde las diferentes disciplinas de las Ciencias y la Tecnología y unir directamente estas explicaciones con aspectos de la vida cotidiana. Son capaces de reflexionar sobre sus acciones y pueden comunicar decisiones usando conocimiento y evidencia científica.	OECD – 20,3 % Uruguay – 6,9%
3 (484 a 558 puntos)	Pueden identificar cuestiones científicas claramente descritas en diversos contextos. Logran seleccionar hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación. Pueden interpretar y usar conceptos científicos de diferentes disciplinas para aplicarlos directamente. Pueden desarrollar breves comunicaciones usando hechos y tomar decisiones basadas en conocimiento científico.	OECD – 27,4 % Uruguay – 19,7 %
2 (409 a 484 puntos)	Tienen el conocimiento científico adecuado para suministrar posibles explicaciones en contextos familiares o inferir conclusiones basadas en investigaciones simples. Son capaces de efectuar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de resultados de investigaciones científicas o de resolución de problemas tecnológicos.	OECD – 24,1 % Uruguay – 29,8 %
1 (335 a 409 puntos)	Tienen un conocimiento científico tan limitado que sólo pueden aplicarlo a escasas situaciones que sean familiares. Pueden presentar explicaciones científicas que son obvias y deducibles concretamente de evidencia que ha sido brindada.	OECD – 14,0 % Uruguay – 25,4 %
0 (menos de 335 puntos)	En este nivel se encuentran todos los estudiantes que no son capaces de realizar las tareas que describe el Nivel 1.	OECD – 5,2% Uruguay – 16.7 %

Fuente: OECD-PISA, (2006), tabla 2.1a.

4.b. Los desempeños de los estudiantes uruguayos

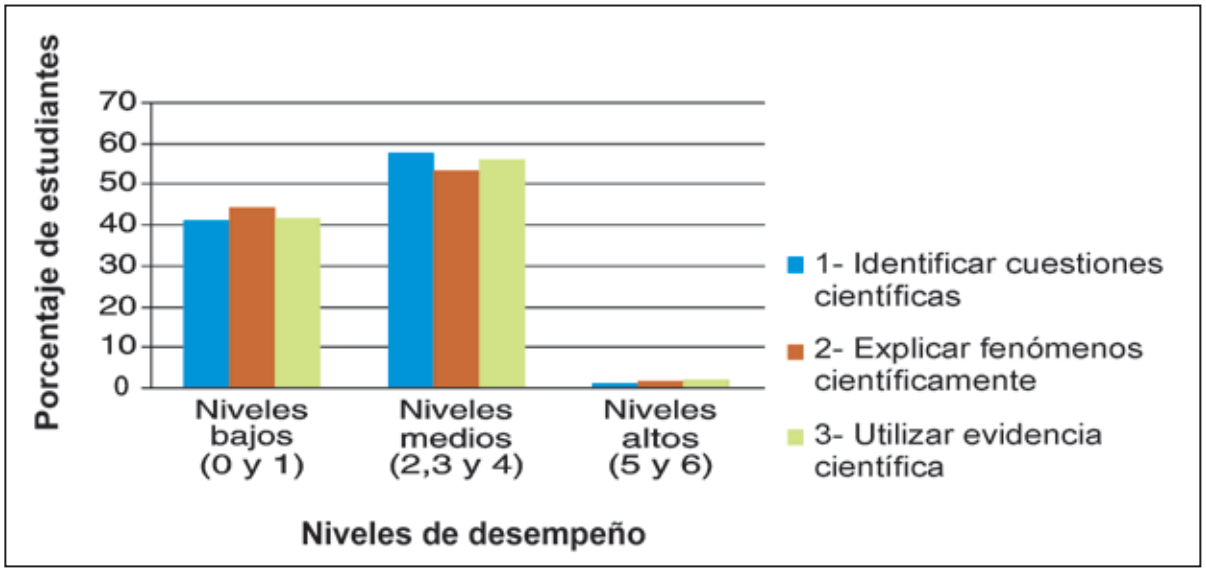
Tal como se puede apreciar en el cuadro 1, la mayoría de los estudiantes uruguayos han mostrado un nivel de competencia científica "media". Un 31,1% se concentra en el nivel 2, definido por PISA como el umbral mínimo requerido para tener probabilidades de participar en las exigencias de la sociedad del conocimiento. En el nivel 3 se ubicó un 21,3% y un 8,1% de los estudiantes alcanzó el nivel 4.

Ahora bien, **el 42,1% de los estudiantes se ubican por debajo del nivel 2** definido por PISA como umbral en el cual los estudiantes comienzan a demostrarlas competencias científicas que le habilitarán para participar *activamente* en situaciones de la vida diaria relacionadas con las Ciencias y la Tecnología. Es decir, cuatro de cada diez estudiantes uruguayos tienen un conocimiento científico **tan limitado** que sólo pueden aplicarlo a situaciones que son familiares y no pueden construir explicaciones que puedan trascender lo muy elemental. Conviene destacar que un 16,7% de nuestros estudiantes se ubicaron debajo del nivel 1. Entre los países participantes de la OECD, el porcentaje de los estudiantes debajo del umbral de competencia se ubica en el 19,2% y comprende un 5,2% de estudiantes bajo el nivel 1. En la región, Chile tiene un 39,7% de estudiantes bajo el nivel 2, México tiene un 50,9%, y en torno al 60% se ubican Argentina, Brasil y Colombia.

En los niveles más altos de competencia científica (5 y 6) se ubica el 1,4% de los estudiantes. El 0,1% (sólo cinco estudiantes de la muestra) es capaz de realizar las tareas que caracterizan el nivel 6. Sólo un 1,3% accede al nivel 5 y por tanto es capaz de identificar componentes científicos en muchas situaciones complejas de la vida y demuestra pensamiento y razonamiento crítico avanzado a través de explicaciones y argumentaciones rigurosas y consistentes. En la OECD, el 9% de los estudiantes en promedio se ubican en estos dos niveles. En Chile el porcentaje es el 2%, en tanto que México, Argentina, Colombia y Brasil tienen cada uno menos del 1%. Básicamente los sistemas educativos de la región latinoamericana carecen de estudiantes de altos rendimientos en Ciencias.

El gráfico 1 muestra la distribución de los estudiantes según los tres niveles de desempeño agregados: "bajo 1 y 1", niveles "2, 3 y 4" y niveles "5 y 6" para las escalas de cada una de las capacidades científicas. La forma del gráfico revela un patrón similar para las tres capacidades: una alta concentración en los niveles debajo del umbral de competencia próxima al 40% y casi un 60% en los niveles de competencia mínima. También resulta llamativa la prácticamente nula presencia de alumnado en los niveles superiores de competencia científica. Sobre este panorama general, las secciones siguientes se abocan a describir conceptual y empíricamente las tres capacidades.

Gráfico 1
Niveles de desempeño en cada una de las capacidades. Uruguay 2006



4.c. Desempeño en la capacidad de identificar cuestiones científicas

Algo más de la quinta parte de los ejercicios de Ciencias de PISA 2006 están relacionados con la capacidad de identificar cuestiones científicas. Analizaremos los resultados de los estudiantes uruguayos ejemplificando los niveles de desempeño con las tareas que se propusieron en las pruebas y que formaban parte de la actividad "Filtros Solares". En el recuadro 6 se ubica el texto que introduce la actividad y presenta el problema. El recuadro 7 presenta las preguntas 2 y 3.

La pregunta 2 tiene un diseño de respuesta de elección múltiple. Ilustra el nivel 4 de la capacidad "identificar cuestiones científicas", dado que tiene una dificultad de 558 puntos. Permite evaluar conocimientos acerca de la Ciencia, en este caso, reconocer los rasgos clave de una investigación científica, en un contexto referido a la salud personal. Los estudiantes deben identificar la función que desempeñan el aceite mineral y el óxido de zinc en el experimento, o sea que deben ser capaces de distinguir el testigo (control) que va a ser comparado con el resultado experimental. Un 47,6% de los estudiantes uruguayos eligieron la opción "D", que es la correcta.

La pregunta 3 también es de respuesta de elección múltiple. Ilustra el nivel 3 de la capacidad "identificar cuestiones científicas". Tiene una dificultad de 499 puntos. Con este ejercicio se evalúan conocimientos acerca de la Ciencia, referidos a las características de una investigación científica en un contexto de salud personal. Los estudiantes, para obtener el crédito total en este ejercicio, deben reconocer que el objetivo del experimento es comparar cada filtro solar con los otros. Un 26,9% de los estudiantes uruguayos eligió la opción "A" que es la correcta.

El 40,9% de los estudiantes uruguayos se encuentra en el nivel 1 y por debajo en la escala que mide la capacidad de identificación de cuestiones científicas. En los niveles 2, 3, y 4, que correspon-

den a desempeños medios en Ciencias, se encuentra el 57,8% y en los niveles de desempeño más altos sólo se encuentra el 1,3% de los estudiantes que realizaron la prueba.

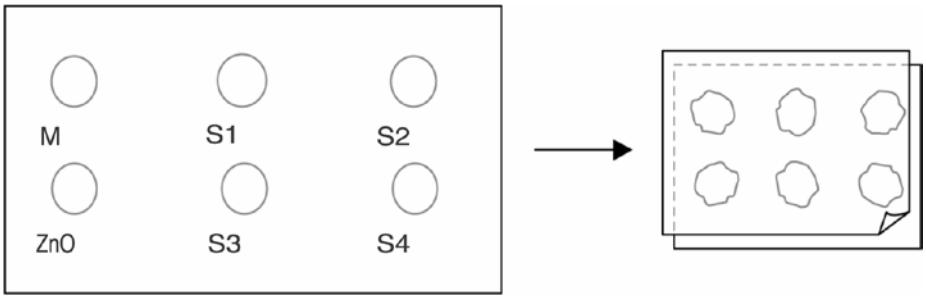
Recuadro 6
Actividad "Filtros solares"

María y Diego deseaban saber qué producto con filtro solar les protege mejor la piel. Los productos con filtro solar tienen un Factor de Protección Solar (FPS) que indica en qué medida absorbe cada producto el componente de radiación ultravioleta de la luz solar. Un filtro solar con un FPS alto protege la piel por más tiempo que uno con un FPS bajo.

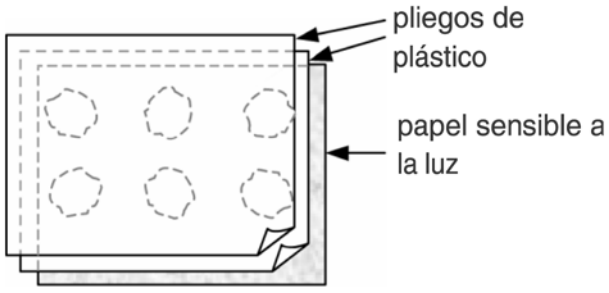
María pensó en una forma de comparar algunos productos de filtro solar diferentes. Ella y Diego reunieron lo siguiente:

- dos pliegos de plástico transparente que no absorben luz solar;
- una hoja de papel sensible a la luz;
- aceite mineral (M) y una crema que contiene óxido de zinc (ZnO); y
- cuatro diferentes filtros solares que llamaron S1, S2, S3, y S4.

María y Diego incluyeron el aceite mineral porque deja pasar casi toda la luz solar y el óxido de zinc porque bloquea casi por completo la luz solar. Diego puso una gota de cada sustancia dentro de un círculo marcado en uno de los pliegos de plástico; luego puso el segundo pliego de plástico encima. Colocó un gran libro encima de ambos pliegos para hacer presión.



María puso luego los pliegos de plástico encima de la hoja de papel sensible a la luz. El papel sensible a la luz cambia de gris oscuro a gris muy claro, según cuánto tiempo esté expuesto a la luz. Finalmente, Diego puso los pliegos en un lugar soleado.



Recuadro 7
Actividad "Filtros solares", Preguntas 2 y 3

Pregunta 2:

Al comparar la eficacia de los filtros solares, ¿cuál de estas afirmaciones es una descripción científica de la función del aceite mineral y del óxido de zinc?

- El aceite mineral y el óxido de zinc son los dos factores que se están probando.
- El aceite mineral es un factor que se está probando y el óxido de zinc es una sustancia de referencia.
- El aceite mineral es una sustancia de referencia y el óxido de zinc es un factor que se está probando.
- Ambos, el aceite mineral y el óxido de zinc son sustancias de referencia.

Pregunta 3:

¿Cuál de estas preguntas intentaban responder María y Diego?

A ¿Cómo se compara la protección de cada filtro solar con la de los otros?

B ¿Cómo protegen los filtros solares tu piel de la radiación ultravioleta?

C ¿Hay algún filtro solar que proteja menos que el aceite mineral?

D ¿Hay algún filtro solar que proteja más que el óxido de zinc?

En el recuadro 8 se resumen los conocimientos y habilidades necesarios para alcanzar desempeños altos (niveles 5 y 6), medios (niveles 2, 3 y 4) y bajos (nivel 1) para la capacidad "identificar cuestiones científicas". No se describen los que corresponden al nivel que se encuentra por debajo del 1 (nivel 0). Recuérdese que los niveles 1 y 0 corresponden a los alumnos que se encuentran por debajo del umbral de competencia.

Recuadro 8
Descripción de los niveles de competencia (altos medios y bajos) para la capacidad de identificar cuestiones científicas

Nivel	Competencias generales de los alumnos	Tareas específicas que los alumnos son capaces de realizar
5 y 6	• En estos niveles, demuestran la habilidad de entender y articular el modelo complejo propio en el diseño de una investigación. • También pueden determinar si los métodos científicos pueden ser aplicados en una variedad bastante compleja, a menudo en contextos abstractos. Alternativamente en el análisis de determinados experimentos, pueden identificar cuestiones que pueden ser investigadas y explicar cuál es la metodología referida a esa pregunta.	• Articular aspectos proporcionados en el diseño experimental así como encontrar la intención de hacia dónde se dirige la pregunta científica. • Diseñar una investigación adecuada conociendo las demandas de la pregunta científica específica. • Identificar variables que deben ser controladas en una investigación y articular métodos para lograr ese control. • Comprender la necesidad de controlar las variables que no pertenecen a la investigación pero que pueden influir en ella. • Formular una pregunta científica relevante sobre determinado asunto.
2, 3 y 4	• En estos niveles, pueden identificar el cambio y la medida de variables en una investigación y al menos pueden controlar una. Pueden sugerir caminos apropiados de control de la variable. La pregunta que viene siendo investigada puede ser articulada directamente con otras investigaciones. • Son capaces de juzgar temas que pueden ser medidos científicamente y consecuentemente ser investigados. Proporcionan una descripción en una investigación pudiendo identificar el cambio y la medida de variables. • Pueden determinar si se pueden realizar medidas científicas a una variable considerada en una investigación. Ellos pueden reconocer la variable que está modificando el investigador. Pueden apreciar la relación entre un modelo simple y el fenómeno que se modeliza. En temas de investigación los estudiantes pueden seleccionar apropiadamente la información clave que se debe registrar.	• Distinguir el testigo (control) que va a ser comparado con el resultado experimental. • Diseñar investigaciones en las cuales los elementos involucrados están directamente relacionados en forma concreta. • Identificar las cantidades que pueden ser medidas en una investigación. • Distinguir entre el cambio y la medida de variables en experimentos simples. • Comparar entre dos test que articulen el registro y el propósito del control • Identificar las características relevantes diseñadas en una investigación. • Conocer qué cosas pueden ser medidas con instrumentos científicos y qué otras no. • Seleccionar en diferentes propuestas otorgadas a un experimento, la más apropiada. • Reconocer la causa de lo que está siendo cambiado en un experimento. • Seleccionar en un tema, “el mejor” registro de información de otros proporcionados en formas diferentes.
1	En este nivel, pueden sugerir fuentes apropiadas de información de temas científicos. Pueden identificar la cantidad que está sometida a variación en un experimento. En contextos familiares ellos pueden reconocer tanto la variable que puede ser medida como el uso de instrumentos familiares.	• A partir de un número de fuentes de información potencial sobre algunos temas, son capaces de seleccionar la apropiada. • Dado un argumento simple y específico pueden identificar la cantidad que está siendo sometida a cambio. • En el campo de los aparatos de medida que son familiares para los estudiantes, ellos pueden reconocer qué dispositivo puede ser usado para medir una variable.

4.d. Desempeño de los alumnos en la capacidad "Explicar fenómenos científicamente"

Casi la mitad de los ejercicios presentados a los alumnos en la evaluación PISA 2006 corresponden a la capacidad "Explicar fenómenos científicamente". En relación a esta capacidad, el 44,5 % de los alumnos participantes en PISA 2006 en nuestro país, no estaría preparado para participar activamente en las situaciones de la vida relacionadas a las Ciencias y la Tecnología pues se ubican en los niveles 1 y 0. En el otro extremo, en los niveles de más alto desempeño (niveles 5 y 6), se ubica solamente el 1,8 % de los alumnos. Más de la mitad de los estudiantes, el 53,2%, se encuentra en los niveles medios de desempeño.

Utilizaremos tres actividades para ejemplificar el concepto y los niveles en esta capacidad: "Efecto invernadero" (Recuadro 9) para el nivel 6; "Gran Cañón" (Recuadro 10) para el nivel 2y "Ejercicio Físico" (Recuadro 11) para el nivel 1.

Recuadro 9
Actividad "Efecto Invernadero", pregunta 5

Lee los siguiente textos y responde las preguntas que aparecen a continuación.

EL EFECTO INVERNADERO: ¿REALIDAD O FICCIÓN?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que mantiene la vida sobre la Tierra proviene del Sol, que irradia energía al espacio porque su temperatura es muy elevada. Una pequeña proporción de esta energía llega a la Tierra.

La atmósfera terrestre actúa como una capa protectora de la superficie de nuestro planeta, evitando las variaciones de temperatura que existirían en un mundo sin aire.

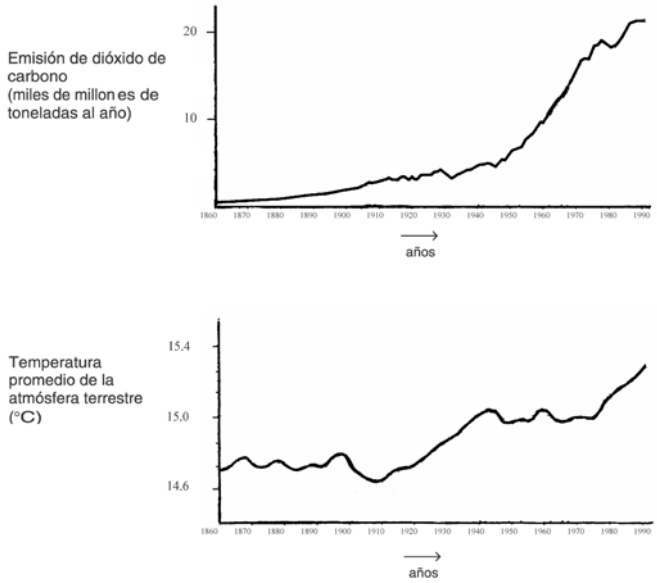
La mayor parte de la energía irradiada por el Sol pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe una parte de esta energía y otra parte es reflejada por la superficie de la Tierra. A su vez, parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de lo anterior, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra es más alta de lo que sería de no existir atmósfera alguna. La atmósfera terrestre funciona como un invernadero, de ahí la expresión efecto invernadero.

Se dice que el efecto invernadero se ha acentuado durante el siglo veinte.

Es un hecho que la temperatura promedio de la atmósfera ha aumentado. En diarios y revistas se afirma con frecuencia que el aumento de la emisión de dióxido de carbono es la principal causa del aumento de la temperatura ocurrido durante el siglo xx.

Un alumno llamado Andrés, se interesa por la posible relación entre el promedio de temperatura de la atmósfera terrestre y la emisión de dióxido de carbono en la Tierra. En una biblioteca encuentra los dos gráficos siguientes:



Pregunta 5: EFECTO INVERNADERO

Andrés insiste en su conclusión de que el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono. Pero Raquel piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: "Antes de aceptar esta conclusión, debes asegurarte de que los otros factores que podrían influir en el efecto invernadero se mantienen constantes."

Nombra uno de los factores a los que Raquel se refiere.

.....

.....

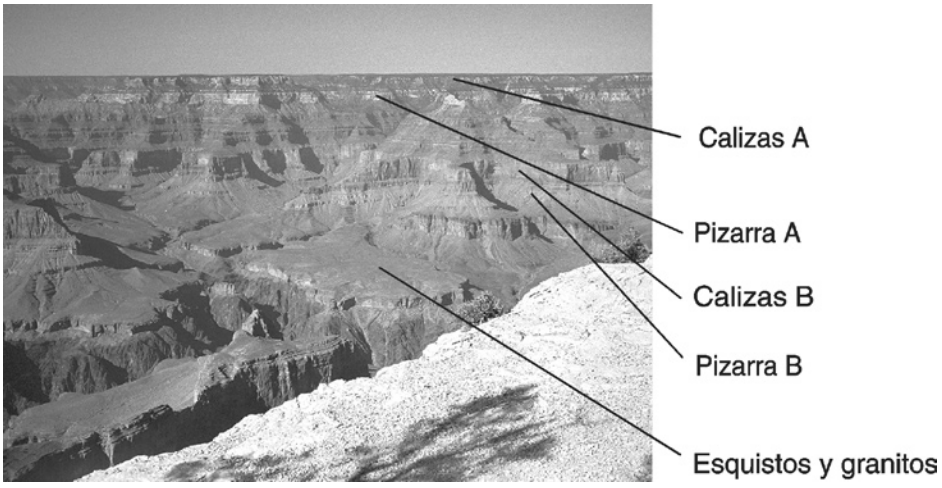
La pregunta 5 de "Efecto Invernadero" es de respuesta abierta y tiene una dificultad de 709 puntos, una de las más difíciles de PISA 2006. Evalúa la capacidad de explicar fenómenos científicamente y poner en juego conocimientos referidos a los sistemas de la Tierra y el Espacio en un marco global. Su objetivo es evaluar si el alumno es capaz de considerar otros factores que podrían influir en el efecto invernadero y que pueden afectar la relación de aumento de temperatura y aumento de CO2.

Para lograr el **crédito total**, el alumno se debe referirse a la energía proveniente del sol o a un componente natural o factor de polución. Se requiere que el estudiante apele a otros conocimientos científicos que no aparecen en el estímulo y que sirvan para argumentar a favor de lo que plantea Raquel. A la conclusión de Andrés le falta rigor científico porque no se ha asegurado si hay un factor asociado a la relación positiva entre la temperatura y el CO2. Para resolver esta tarea el alumno debe tener claro el control de variables. El 27.2% de los estudiantes uruguayos contestó correctamente.

Recuadro 10
Actividad "El gran cañón", pregunta 3

El Gran Cañón está situado en un desierto de los Estados Unidos. Es un cañón muy grande y profundo formado por muchas capas de roca. En alguna época pasada, los movimientos en la corteza terrestre dejaron al descubierto esas capas. Actualmente, el Gran Cañón tiene en algunas partes hasta 1.6 km de profundidad. El Río Colorado corre en el fondo del cañón.

Observa la imagen siguiente del Gran Cañón, tomada desde la ladera sur. Se pueden ver varias capas diferentes de roca en las paredes del cañón



Pregunta 3: EL GRAN CAÑÓN

La temperatura en el Gran Cañón oscila entre menos de 0°C y más de 40oC. Aunque es una zona desértica, las grietas de las rocas a veces contienen agua. ¿Cómo ayudan estos cambios de temperatura y el agua en las grietas de las rocas a acelerar la desintegración de las rocas?

A El agua helada disuelve las rocas calientes.
B El agua cementa a las rocas entre sí.
C El hielo suaviza la superficie de las rocas.
D El agua congelada se expande en las grietas de las rocas.

La pregunta 3 de "Gran Cañón" es de elección múltiple y se ubica en el nivel 2 por su grado de dificultad: 451 puntos. Se sitúa en el marco de los fenómenos ambientales. Su objetivo es evaluar la capacidad de utilizar evidencias científicas y los conocimientos relacionados con los Sistemas de la Tierra y el Espacio.

Para obtener el **crédito total** el alumno debe conocer las propiedades físicas del agua y vincularlas con la situación planteada en el estímulo. Esto permite seleccionar una opción que explique la desintegración de las rocas. Un 33,8% de los estudiantes uruguayos eligió la opción "D", que es la correcta.

Recuadro 11
Actividad "Ejercicio Físico", pregunta 3

El ejercicio físico constante, pero moderado, es bueno para nuestra salud.

Pregunta 3: EJERCICIO FÍSICO

¿Qué sucede cuando los músculos se ejercitan? Encierra en un círculo "Sí" o "No" por cada afirmación.

¿Sucede esto cuando los músculos se ejercitan?

Por los músculos fluye una mayor cantidad de sangre.	Sí / No
En los músculos se forman grasas.	Sí / No

La pregunta 3 de "Ejercicio Físico" es de opción múltiple compleja y se ubicó en el nivel 1. Se sitúa en el contexto de la salud personal. Su propósito es evaluar la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicamente en relación a los sistemas vivos. Tiene una dificultad de 386 puntos, por lo cual ilustra el nivel 1 de desempeños. Para obtener el **crédito total** en esta pregunta, los alumnos deben reconocer, teniendo en cuenta suficientes datos, las relaciones simples de causa y efecto. Un ejemplo de este tipo de relación es "por *los músculos fluye una mayor cantidad de sangre cuando se realiza ejercicio físico*". Un 76,1% de los estudiantes uruguayos respondió correctamente las dos respuestas.

Recuadro 12
Descripción de los niveles de competencia (altos, medios y bajos) para la capacidad "Explicar fenómenos científicamente".

Niveles	Competencias	Tareas específicas que los alumnos deben ser capaces de realizar
5 y 6	Pueden inferir en un rango de conocimiento científico abstracto y conceptos relacionados entre sí desde explicaciones proporcionadas en procesos ocurridos dentro de los sistemas. Son capaces de identificar la relación entre conceptos desarrollando una explicación de un fenómeno contextualizado.	• Demostrar una comprensión de situaciones complejas variadas y abstractas en todos los sistemas • Articular en procesos de explicación, las relaciones entre un número distinto de variables o conceptos. • Reconocer argumentos, identificar el principal componente de las características tanto conceptuales o factuales y usar las relaciones entre ellas para suministrar una explicación de un fenómeno. • Sintetizar dos o tres ideas centrales científicas en un contexto en el que se desarrolla una explicación para un resultado (hacer una predicción).
2, 3 y 4	Tienen una comprensión de ideas científicas, incluidos los modelos científicos, con un significativo nivel de abstracción. Pueden aplicar en general, conceptos científicos como para desarrollar una explicación de un fenómeno. Pueden desarrollar explicaciones en modelos científicos explícitos y simples, donde se vincula la causa y el efecto. Son capaces de recordar hechos científicos apropiados y sustanciales aplicables a explicaciones o predicciones de un resultado en contextos simples y directos.	• Comprender un número de modelos científicos y seleccionar el apropiado que les permita hacer inferencias para explicar fenómenos en contextos específicos. Por ejemplo modelo de partículas, modelo planetario, modelo de sistemas biológicos. • Tomar dos o más porciones de conocimiento específico (incluyendo los que provienen de fuentes abstractas) en una explicación. Ej. Si el aumento de ejercicio dirige el aumento del metabolismo en las células musculares, se requiere un incremento de intercambio de gases en la sangre lo cual logra un aumento en la respiración. • Comprender las características de un sistema científico y en términos concretos predecir resultados en cambios realizados en los mismos. Ej. el efecto del debilitamiento en el sistema inmunológico humano. • En un contexto simple y claramente definido, pueden tomar hechos sustanciales y relevantes y aplicarlos en desarrollar explicaciones de fenómenos. • Proporcionar resultados específicos en contextos simples, en un número de casos, y hacer indicaciones apropiadas de hechos científicos en procesos que vinculan las causas y las consecuencias. Ej. el agua se expande al congelarse y abre grietas en las rocas, la tierra contiene fósiles marinos cuando estuvo debajo del mar. • Recordar hechos científicos específicos que son de dominio público. Ej. Las vacunas protegen de los virus que causan enfermedades.
1	Pueden reconocer las relaciones de causa y efecto a partir de indicaciones relevantes. Pueden apelar a conocimientos de hechos científicos singulares que son de difusión popular.	• Elegir respuestas adecuadas a través de algunas respuestas dadas en contextos simples y recordar un único hecho científico involucrado. Ej. El voltímetro se usa para medir la diferencia de potencial. • Proporcionar indicaciones suficientes en relaciones simples de causa-efecto reconocidas. Ej. Por los músculos, ¿circula una mayor cantidad de sangre? Si o no.

4.e. Desempeño de los alumnos en la capacidad de utilizar evidencias científicas

Algo menos de la tercera parte de los ejercicios de la prueba se refiere a la capacidad "Utilizar evidencias científicas". Esta capacidad es ilustrada mediante dos tipos de respuesta que podían dar los estudiantes a la pregunta 4 de la actividad "Efecto Invernadero".

Recuadro 13
Actividad "Efecto Invernadero", pregunta 4

Otra alumna, Raquel, no está de acuerdo con la conclusión de Andrés. Ella compara los dos gráficos y observa que algunas secciones de los gráficos no respaldan esta conclusión.

Da como ejemplo una sección de estos gráficos que no confirme la conclusión de Andrés. Explica tu respuesta.

Esta es una pregunta de respuesta abierta. Evalúa la capacidad de los alumnos de utilizar evidencias científicas y se refiere a conocimientos acerca de las Ciencias, situados en un contexto global concerniente a las problemáticas ambientales. El objetivo de esta pregunta es evaluar si el alumno es capaz de encontrar evidencias en alguna sección en que la relación no sea positiva.

A las respuestas a las que corresponde el **crédito total** se les asigna 659 puntos y representan el nivel 5. El alumno debe identificar la sección y explicar qué le ocurre a la temperatura y a la emisión de CO2. Para esto debe comparar y discutir las características de diferentes datos de los gráficos situados en un par de ejes y responder con un argumento. Un 33,4% de los estudiantes uruguayos respondió correctamente.

Las respuestas correspondientes al **crédito parcial** tienen 568 puntos y representan el nivel 4. En este caso, los alumnos son capaces de interpretar una tabla que contiene valores de dos variables y sugerir la relación entre ellas. Un 28 3% de los estudiantes uruguayos dio este tipo de respuestas.

Las competencias concretas necesarias para alcanzar los niveles altos, medios y bajo son descriptas en el recuadro 14. Un número ligeramente superior de alumnos con respecto a las otras capacidades, el 2,8 % de los estudiantes que realizó la prueba, es capaz de realizar las tareas correspondientes a los niveles superiores de la escala de desempeños. Como vimos con respecto a las otras capacidades, en los niveles medios se concentra más de la mitad de los alumnos, en este caso el 56%, y en los niveles por debajo del umbral de competencia científica encontramos al 41,6 % de la población evaluada.

Recuadro 14
Descripción de los niveles de competencia científica (altos, medios y bajos) para la capacidad "Utilizar evidencias científicas"

Niveles	Competencias generales de los alumnos	Tareas específicas que los alumnos realizan
5 y 6	Demuestran habilidad para diferenciar entre explicaciones opuestas examinando y defendiéndolas a partir de evidencias. Pueden formular argumentos sintetizando evidencia proveniente de múltiples fuentes. Son capaces de interpretar datos relacionados entre si y presentados en diferentes formatos. Pueden identificar y explicar diferencias y similitudes en un conjunto de datos y hacer emerger conclusiones basadas en una combinación de evidencia presentada en estos datos.	• Reconocer qué hipótesis alternativa se puede formular a partir de la evidencia. • Examinar la competencia de hipótesis contrarias con la evidencia disponible. • Comparar y discutir las características de diferentes datos gráficos situados en ejes. • Reconocer y discutir las relaciones entre un conjunto de datos (gráficos y de otro modo) en el cual se midieron variables diferentes. • Hacer juicios sobre la validez de las conclusiones, basados en el análisis de datos.
2, 3 y 4	Pueden interpretar un conjunto de datos expresados numéricamente o como tablas, gráficos y diagramas, resumiendo los mismos y explicando modelos relevantes. Pueden usar datos para extraer conclusiones. Pueden determinar si el dato es consistente con el fenómeno. Son capaces de seleccionar la parte de la información relevante acerca de respuestas a cuestiones o proporcionar el soporte para oponerse a una conclusión dada. Pueden proporcionar una conclusión sobre un patrón de datos poco complejo. Pueden determinar en casos simples, si la información presente es suficiente para sostener la conclusión dada. Son capaces de reconocer las características generales de una gráfica pudiendo hacer indicaciones apropiadas y pueden sostener declaraciones (relacionar) considerando un punto obvio en un gráfico o en una simple tabla. Son capaces de reconocer en un conjunto de características aplicadas al funcionamiento de un artefacto familiar, las que se pueden seleccionar para su uso.	• Localizar partes relevantes de un gráfico y compararlos para dar una respuesta específica. • Entender como se usa un control en una investigación. • Analizar los resultados en una investigación y desarrollar una conclusión. • Interpretar una tabla que contiene valores de dos variables y sugerir convincentemente la relación entre ellas. • Identificar las características directas de la idea de una técnica por referencia a las representaciones en diagramas y en conceptos generales de la ciencia, por lo tanto acerca de las conclusiones del método de operación. • Determinar preguntas de información relevante en el cuerpo del texto. • Proporcionar evidencia específica a partir de datos que pueden elegir entre conclusiones apropiadas e inapropiadas. • Suministrar criterios en el contexto proporcionada en arreglo para extraer conclusiones o hacer predicciones acerca de los resultados. • Comparar dos columnas en una tabla simple de medidas e indicar diferencias. • Establecer tendencias en un cuadro de medidas o en una línea o gráfico de barras. • Seleccionar de una lista de propiedades, en un artefacto común, algunas que pertenecen al mismo.
1	Pueden utilizar información de hechos o de diagramas pertenecientes a un contexto común. Pueden utilizar información de gráficos de barras donde se requiere una simple comparación de alturas de las mismas. En experiencias de contextos comunes (familiares) pueden atribuir un efecto a una causa.	• En respuesta a una pregunta específica sobre un gráfico de barras, son capaces de hacer comparaciones de las alturas de las mismas, y expresar la diferencia observada. • En fenómenos naturales, pueden, en algunos casos indicar una causa apropiada.

5. Entornos Socioculturales y niveles para cada capacidad

En este informe se ha hecho especial hincapié en el problema de la igualdad. En este sentido, se utiliza como principal variable de análisis, el entorno sociocultural del centro educativo al que los estudiantes asistían en el momento de la evaluación. Surge una nueva pregunta: ¿las tres capacidades científicas están desarrolladas al mismo nivel dentro de cada entorno?

Esta sección presenta hipótesis preliminares y realiza un análisis a través de una comparación de los promedios.

5.a. Hipótesis

La hipótesis más general en la que se apoya el análisis considera que los procesos cognitivos y los conocimientos demandados en el desarrollo de cada capacidad son diferentes según el entorno. Por tanto, debería observarse que los promedios entre las tres capacidades difieren en su promedio.

La capacidad de identificar cuestiones científicas requiere identificar términos clave en un problema o un texto que permitan discriminar qué puede ser objeto de análisis científico y para qué temas no se puede buscar información científica. El estudiante necesita tener conocimientos acerca de la Ciencia, aunque en algunas circunstancias deba recurrir al conocimiento de la Ciencia. Esta capacidad sería la más básica que debería adquirirse para aproximarse a la comprensión de la Ciencia y supone que el alumno puede decodificar datos.

La capacidad de explicar fenómenos científicos requiere, de parte del alumno, aplicar el conocimiento de la Ciencia a una determinada situación. Para ello se debe realizar alguno de los siguientes procesos cognitivos: razonamientos inductivos/deductivos, uso del pensamiento crítico e integrado, la decodificación de las representaciones (de datos a tablas, de tablas a gráficos), explicaciones basadas en datos. Esta capacidad resultaría más compleja que la de identificación de fenómenos científicos porque implica describir o interpretar fenómenos, predecir cambios, reconocer o identificar descripciones, explicaciones y predicciones.

La capacidad de utilizar pruebas científicas requiere que el alumno tenga la posibilidad de acceder a la información científica, la elaboración de argumentos y conclusiones basados en pruebas. Para ello se deben poner en marcha algunos de los siguientes procesos: seleccionar conclusiones alternativas en función de las pruebas que se tengan, argumentar a favor o en contra de una conclusión determinada, identificar los supuestos que se han asumido para llegar a la conclusión, reflexionar sobre implicaciones sociales de los avances científicos o tecnológicos. Esta capacidad sería la de mayor complejidad porque los alumnos deberán ser capaces de presentar, de forma lógica y clara, las conexiones entre las pruebas y sus conclusiones o decisiones. El cuadro 2 presenta los promedios y destaca con negrita y subrayado aquellas medidas que superan las pruebas estadísticas correspondientes.

En el entorno sociocultural muy desfavorable el puntaje promedio en la capacidad de “identificación” es de 375 puntos, en tanto que la capacidad de “explicación” tuvo 361 y la capacidad de “Uso” fue de 357. Al considerar los intervalos de confianza, se puede concluir que existe un mayor desarrollo de la primera capacidad que de las dos restantes. Esta evidencia avalaría la hipótesis planteada.

Cuadro 2
Promedios estimados para las capacidades científicas según el entorno sociocultural del centro educativo al que asistían los estudiantes en 2006

	Identificar	Explicar	Usar la evidencia
Entornos	**Promedio**	**Promedio**	**Promedio**
Muy desfavorable	**375**	361	357
Desfavorable	410	408	411
Medio	447	442	453
Favorable	481	477	**495**
Muy Favorable	522	515	**537**

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA. Las diferencias estadísticamente significativas con P< 0,05 se indican con negritas y subrayados.

En el entorno desfavorable, los promedios son 410, 408 y 411 puntos para las capacidades de identificación, explicación y uso. Las pruebas estadísticas aplicadas indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles desarrollo. La evidencia aquí no avalaría la hipótesis. El mismo hallazgo se observa en el entorno sociocultural medio, donde los promedios respectivamente son de 447, 442 y 453 puntos.

En el entorno favorable, el promedio en la capacidad de identificación es de 481, en la capacidad de explicación 477 y en la capacidad de uso 495 puntos. Las pruebas indican que las dos primeras capacidades tienen un desarrollo estadísticamente similar, en tanto la última alcanza un desarrollo más elevado en este entorno.

Finalmente, en el entorno muy favorable, los promedios son 522, 515 y 537 puntos. Nuevamente se repite el resultado observado en el entorno favorable: *la capacidad de uso parecería haberse desarrollado más que las dos capacidades restantes*.

En síntesis, la evidencia es contradictoria con el carácter general con que se plantea la hipótesis. El entorno sociocultural tiene clara incidencia en el desarrollo relativo de las capacidades. En el entorno muy desfavorable predomina la capacidad de identificación sobre las restantes, pero en el entorno muy favorable predomina la capacidad de uso. Se abren muchas preguntas nuevas con estos resultados. Sin embargo, resulta arriesgado extraer otras conclusiones con el tipo de información aportada por una evaluación que se realiza en un único momento en el tiempo y con instrumentos estandarizados.

6. Diferencias por Género

La igualdad de oportunidades y resultados educativos en el área de Ciencias para los hombres y las mujeres, es una preocupación principal en la agenda de PISA y en la mayoría de los países. Es innegable que se ha conseguido un progreso significativo en reducir la diferencia entre sexos en cuanto

al acceso y, en menor medida, también a la titulación académica. Las jóvenes de hoy tienen muchas más posibilidades de ingresar y de obtener una titulación de enseñanza superior que las jóvenes de hace treinta años. Sin embargo, persisten aún problemas de desigualdad a la edad de 15 años, cuando muchos estudiantes están viviendo transiciones importantes, entre otras, de la educación obligatoria a la enseñanza media superior y al trabajo. Su desempeño en la enseñanza media y su motivación y actitudes hacia las Ciencias, pueden tener una influencia significativa en sus caminos educativos y ocupacionales posteriores. Por esto, todo factor que implique diferencias en estos aspectos, debe ser tenido en cuenta por los responsables de las políticas educativas.

Los resultados de Ciencias para PISA 2006, arrojan las menores diferencias según el género de las tres áreas de contenido evaluadas (Matemática, Lengua y Ciencias). Para los países de la OECD la diferencia media entre hombres y mujeres en la evaluación PISA 2006, es de 2 puntos a favor de los primeros. En nuestro país, las diferencias en los resultados de Ciencias en la evaluación PISA 2006, en lo que se refiere al género, no son significativas. Las alumnas evaluadas obtuvieron un puntaje promedio de 430 y los alumnos de 427 en la escala general de Ciencias con una media 500 y desviación estándar de 100 puntos. Sin embargo, los límites inferior y superior de ambos intervalos se solapan, por lo tanto la diferencia no es significativa. Para ambos sexos las medias de los puntajes corresponden al nivel 2 en la escala de desempeño de la competencia científica.

Si realizamos el análisis teniendo en cuenta cada una de las capacidades, encontramos que, en general, las diferencias sí son estadísticamente significativas. Para la primera capacidad, las estudiantes uruguayas tienen un puntaje promedio de 439 y los estudiantes logran 418 puntos como promedio, lo que implica una diferencia de 21 puntos entre ambos. Para la capacidad: "utilizar evidencias científicas", las jóvenes también alcanzan mejores resultados, 433 puntos para ellas y 425 puntos para ellos, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa.

No obstante, para la capacidad "Explicar fenómenos científicamente", los varones logran mejores resultados que las mujeres: existe una diferencia significativa de 11 puntos a favor de éstos (429 y 418 puntos respectivamente).

En los países de la OECD se observa una tendencia similar a la observada en Uruguay. Para la capacidad "Identificar cuestiones científicas" en Uruguay la diferencia de los puntajes a favor de las mujeres es levemente superior que la observada en estos países. Con respecto a la capacidad "Explicar fenómenos científicamente", en la que la diferencia de puntajes es a favor de los varones, el promedio de los países de la OECD es ligeramente superior al observado en Uruguay.

Cuando además relacionamos estos puntajes con el porcentaje de alumnos que se encuentra en cada nivel de desempeño podemos observar que:

Para las capacidades "Identificar cuestiones científicas" y "Utilizar evidencias científicas" los varones tienen mayor probabilidad que las mujeres de encontrarse en los niveles de desempeño que están por debajo de la línea de base establecida por PISA (niveles 0 y 1). Es decir que en los niveles por debajo del umbral de competencia, para las capacidades mencionadas, se ubica casi el 50% de los varones evaluados en PISA 2006, y menos del 40% de las estudiantes mujeres.

Cuadro 3
Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en las tres capacidades científicas según género en el Uruguay 2006.

	Identificar		Explicar		Usar	
Niveles	**Hombre**	**Mujer**	**Hombre**	**Mujer**	**Hombre**	**Mujer**
0	19,3	12,2	17,9	19,7	20,9	18,2
1	27,3	25,9	25,0	26,2	24,4	20,3
2	28,6	29,8	27,5	29,3	24,0	28,2
3	17,5	22,6	19,7	17,6	18,4	22,7
4	6,0	8,4	7,3	6,0	9,4	8,2
5	1,3	1,2	2,4	1,0	2,5	2,1
6	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4	0,2
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Además, las jóvenes evaluadas se concentran en los niveles medios de la escala para las dos capacidades mencionadas en el párrafo anterior, el 60,8 % para la primera capacidad y para la otra el 59,1 %.

Otro aspecto observado es que los varones obtienen mejores resultados que las mujeres en la capacidad "Explicar fenómenos científicamente" para todos los niveles de desempeño.

Es de destacar que para las tres capacidades se observa mayor porcentaje de alumnos que de alumnas en los niveles de desempeño más altos (5 y 6). Para las capacidades "Identificar cuestiones científicas" y "Utilizar evidencias científicas" las diferencias porcentuales son pequeñas. En la primera capacidad, el porcentaje de estudiantes varones evaluados que alcanza los niveles 5 y 6 es 1,3% y el porcentaje de mujeres en estos niveles es apenas menor, el 1,2%. Para la capacidad "Utilizar evidencias científicas", la diferencia de presencia de hombres y mujeres en los niveles altos es igual a 0,6% a favor de los primeros. Sin embargo, para la capacidad "Explicar fenómenos científicamente", la diferencia corresponde a más del doble, ya que en estos niveles de excelencia se encuentra el 2,6 % de los varones y el 1,1 % de las mujeres.

7. Síntesis

En suma, del análisis realizado en este capítulo se pueden extraer algunas conclusiones. En nuestro país, casi el 40% de los estudiantes se ubica debajo de la línea de base establecida por PISA como umbral de competencia científica. Eso quiere decir que cuatro de cada diez estudiantes uruguayos de 15 años no estarían preparados para afrontar los desafíos que plantea una sociedad impregnada de Ciencia y Tecnología. No obstante, la mayoría de los estudiantes, seis de cada diez, se encuentra en los niveles medios de desempeño (niveles 2, 3 y 4).

Se observa una clara incidencia de los entornos socioculturales en los resultados alcanzados por los estudiantes. Si tenemos en cuenta los promedios de los puntajes en cada entorno, podemos ver que en el muy desfavorable, los alumnos obtienen mejores resultados en "Identificar cuestiones científicas". Por el contrario, en el entorno muy favorable, los alumnos tienen mejores desempeños en "Utilizar evidencias científicas". Estos resultados nos plantean varias interrogantes como las siguientes: ¿qué factores de índole pedagógico influyen para que se obtengan resultados tan diferentes según el entorno sociocultural?; ¿en qué medida se puede cambiar esta situación desde nuestras prácticas?

Si nos centramos en los resultados discriminados por género, podemos afirmar que no existen diferencias significativas entre los hombres y las mujeres. Sin embargo, cuando se analizan las diferencias por capacidades, las estudiantes obtienen mejores resultados en "Identificar cuestiones científicas" y los estudiantes en "Explicar fenómenos científicamente"; en "Utilizar evidencias científicas" no se observan diferencias significativas. Otro dato a destacar es que es mayor el porcentaje de varones que de mujeres que logran los niveles de excelencia.

6

Lectura y Matemática en PISA 2006

1. Introducción

Este capítulo se centra en los resultados del ciclo PISA 2006 en Lectura y Matemática, áreas que no constituyeron el foco de la evaluación. Para ubicar al lector se comienza con una breve referencia a los marcos conceptuales definidos por PISA desde 1997 en ambas áreas.

En la primera parte del capítulo se brindan los resultados generales por nivel de desarrollo de las competencias en cada una de estas áreas. Un segundo acercamiento a los resultados se realiza en términos comparativos entre los obtenidos por los estudiantes uruguayos, el promedio de los países de la OECD y aquellos países que se ubican en los extremos opuestos de las escalas de desempeño en cada área.

Una vez presentados los marcos y los resultados por área, se brindan al lector algunos hallazgos de la comparación de distintos aspectos de las dos áreas. En primera instancia, se realiza un análisis de los porcentajes de estudiantes en los diferentes niveles de desempeño de ambas escalas, para detectar aquellos alumnos con gran habilidad en las dos áreas, solo en una de ellas o en ninguna de las dos. Este estudio permite tener una idea de cuán comprometida es la situación de un porcentaje no menor de estudiantes en Uruguay, que no alcanza los umbrales de competencia en ninguna de las dos áreas. Asimismo, permite conocer el reducido porcentaje de jóvenes con altos niveles de desempeño simultáneo en estas dos áreas de competencia.

En una segunda parte se presenta un análisis de características distintivas, porque se comparan los procesos cognitivos involucrados en cada nivel de desempeño de Matemática y Lectura. Se deja planteada la hipótesis de la existencia de cierta relación entre los procesos puestos en marcha en cada área cuando se comparan los niveles superiores o inferiores de la escala.

Por otro lado, una investigación realizada por expertos noruegos sobre las dificultades lingüísticas en las actividades de Matemática brindó la idea de realizar un estudio comparativo en ese aspecto. Se analizó estadísticamente la potencialidad de un buen desempeño en Lectura como predictor del desempeño en Matemática. A partir de ese estudio se analizan las características lingüísticas propias de los enunciados de las actividades y se detectan algunas que afectan a la dificultad de los ítems. Además se plantean otras hipótesis explicativas de la dificultad en Matemática. También se analizan las características de los ítems que se ven afectados por la alta omisión de respuesta.

En el caso de Lectura se analiza además la dificultad de las actividades propuestas y las características de algunos ítems que presentan resultados llamativos en comparación con los desempeños internacionales.

A diferencia de los ciclos en que estas áreas fueron el foco de la evaluación (2000 y 2003), no se cuenta en 2006 con niveles de desempeño por procesos de Lectura o contenido matemático, ni tampoco se hacen públicas actividades utilizadas en la evaluación. En particular, los ítems de Lectura y Matemática utilizados tienen carácter *confidencial*, ya que mediante ellos se asegura la comparabilidad entre los distintos ciclos de PISA.

2. ¿Qué definición de competencia matemática propone PISA?

El Programa OECD/PISA propone una definición novedosa sobre la competencia Matemática que se distingue de otras definiciones adoptadas tanto en evaluaciones nacionales como internacionales. En lugar de regirse por los contenidos curriculares que los estudiantes han trabajado en las aulas, PISA se enfoca en determinar si los estudiantes pueden activar la Matemática que han aprendido para resolver propuestas presentadas en situaciones que son frecuentes en la vida cotidiana.

Específicamente, la competencia Matemática se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar ideas de manera efectiva al plantear, formular, resolver e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones. La evaluación se basa en problemas propios del mundo real, intentando ir más allá de los problemas que típicamente se plantean en las aulas.

Las áreas de evaluación fueron definidas por primera vez en 1997 en el documento *La medida de los conocimientos y las habilidades de los estudiantes: un nuevo marco de evaluación* (OECD-PISA, 1999). En base a éste, los países participantes en PISA establecieron las bases teóricas para diseñar las actividades y realizar comparaciones válidas en los desempeños entre los países. En el ciclo 2003 de PISA, el área de Matemática fue el foco de la evaluación y, en ese contexto, el Programa OECD-PISA revisó y profundizó el Marco Teórico, el cual se mantiene incambiado a la fecha. La publicación de Marco Teórico para PISA 2006 define la competencia matemática como "*la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que juega la Matemática en el mundo, para realizar juicios bien fundados y para usar y comprometerse con la Matemática de forma que cumpla con las necesidades en su vida como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo*" (OECD/PISA, 2006: 74).

El objeto de interés de la evaluación PISA es estudiar las operaciones y los procesos cognitivos que un sujeto emplea para definir, resolver y traducir un problema propio de una situación o contexto en su componente disciplinar matemático. Ese proceso fundamental que emplean los alumnos para resolver los problemas que plantea la vida real recibe el nombre de matematización. "*Una de las capacidades esenciales que comporta el concepto de competencia matemática es la habilidad de plantear, formular e interpretar problemas mediante la Matemática en una variedad de situaciones o contextos*" (OECD/PISA, 2006: 75).

Esta matematización exige la puesta en marcha de variados procesos cognitivos y PISA se enfoca en los siguientes: pensar; razonar; argumentar; comunicar; construir modelos; representar; usar

operaciones, lenguaje técnico, simbólico y formal; plantear y resolver problemas, así como utilizar ayudas y herramientas. En el marco de la evaluación PISA en Matemática, estos procesos aparecen agrupados en tres conjuntos de capacidades, basados en el tipo de exigencias cognitivas requeridas para resolver los distintos tipos de problemas matemáticos, denominados de Reproducción, de Conexión y de Reflexión.

Las capacidades del grupo de **Reproducción** comprenden básicamente la recuperación de conocimientos que ya han sido practicados. Incluyen los tipos de conocimiento que suelen ponerse en juego en las evaluaciones estándar y en las pruebas escolares. Las capacidades del grupo de **Conexiones** se basan en las capacidades del grupo de Reproducción, pero abordan problemas no rutinarios, aunque se siguen presentando en contextos familiares. Las capacidades del grupo de **Reflexión** requieren que el alumno aporte un elemento de análisis sobre los procesos que se emplean en la solución de un problema. Se relacionan con la capacidad de plantear estrategias de solución a problemas y aplicarlas en contextos menos familiares de los que se dan en los grupos descritos anteriormente.

3. ¿Qué definición de competencia en lectura propone Pisa?

Partimos de la definición de Lectura elaborada por PISA en el año 1997, y que se conserva en el marco de la evaluación 2006: "*la Lectura es la comprensión, utilización y reflexión sobre textos escritos para alcanzar las metas personales, desarrollar el conocimiento propio y potencial, y participar en la sociedad*" (OECD-PISA, 2006).

En esta definición se enfatiza el papel activo del lector y las funciones que cumple la Lectura para el individuo. Se opone a la Lectura entendida como identificación lineal de palabras. La Lectura es un proceso de construcción de significado por parte del lector, el cual construye el sentido de lo que lee a través de distintas transacciones con el texto. Durante este proceso, sus esquemas de conocimiento también sufren modificaciones. Es éste, por eso, un proceso activo y transaccional. Por otra parte, no se considera como una habilidad que se adquiere en los primeros años de escolarización, sino que constituye un conjunto de conocimientos, habilidades y estrategias que se expanden y que se construyen a lo largo de la vida.

La Lectura es una habilidad compleja. Varios elementos componen ese proceso de construcción de significado y no todos pueden ser considerados en una prueba estandarizada. Aspectos como los siguientes son factores que escapan a las consideraciones de esta prueba: características sintácticas y léxicas de los textos, los modos de progresión de la información, la cantidad de información presupuesta, la significatividad del tema para los individuos. PISA tiene en cuenta tres dimensiones de la lectura para evaluar la competencia de los estudiantes: a) las situaciones de lectura, b) la estructura de los textos y c) los procesos cognitivos que los estudiantes ponen en marcha.

En el marco conceptual elaborado para la competencia en Lectura, PISA reconoce cuatro tipos de situaciones o contextos de Lectura en los que se produce una construcción de significados y una transacción entre lector y texto. La primera situación es el **contexto educativo**, en el que el leer tiene un papel instrumental para la adquisición de información, la elaboración de nuevos conceptos o el análisis de los textos. Un segundo tipo de situación es la Lectura **ocupacional** o profesional y está vinculado a las necesidades que se pueden presentar en el transcurso de la realización de una tarea

mediada por la búsqueda de información, la interpretación o la reflexión sobre un texto, en el marco de la división del trabajo en un proceso de producción o de prestación de un servicio. La Lectura **personal o privada** está referida a las actividades que los sujetos realizan para satisfacer un interés estético, una preferencia o también una necesidad particular del ámbito doméstico, por ejemplo, como sujetos consumidores. Finalmente está la Lectura en un **ámbito público** requerida para participar en actividades sociales, en sentido amplio. Supone un contexto más o menos anónimo.

Resulta importante puntualizar que, al igual que en cualquier evaluación de este tipo, el alumno lee en una situación especial, que es la situación de prueba. Es decir, lee para resolver las actividades que la prueba le plantea. El reconocimiento de las cuatro situaciones de Lectura de PISA antes descritas orienta la selección de los textos, que se asocian a esos contextos y situaciones (público, laboral, escolar, privado). Se parte de la hipótesis de que el alumno reconstruye la situación que el texto supone, para comprenderlo y resolver la tarea que se le propone. Así por ejemplo, si se le pide que seleccione la línea de tren subterráneo más conveniente para llegar a un lugar determinado, deberá reconstruir la situación en que este texto se inscribe y ficcionalizar su posición como lector (ubicarse como usuario de este medio de transporte y reconocer las líneas en el mapa).

Este tema resulta especialmente relevante cuando el joven se ve enfrentado a la lectura de textos que se leen con una intención pragmática, que debe imaginar y para la cual no cuenta con experiencias que le permitan evocar situaciones vividas. El esfuerzo de interpretación que debe hacer es mucho mayor.

PISA clasifica los textos en dos grandes grupos según su formato o **estructura**. Por un lado, están los textos **continuos**, que son los convencionales, organizados en párrafos y con indicadores como títulos y subtítulos que ayudan al lector. Por otro lado, ubica a los textos **discontinuos**, que se organizan en forma de listas, planos, gráficos, mapas, cuadros de diversa complejidad, etc.

Finalmente, están los **procesos cognitivos** que se desarrollan para la Lectura y que PISA circunscribe a cinco: la recuperación de información, el desarrollo de una comprensión global, el desarrollo de una interpretación, la reflexión sobre el contenido del texto y la reflexión sobre las cualidades formales del texto. Los tres primeros se basan principalmente en la información contenida en el texto. Los dos últimos aspectos implican la puesta en relación de lo que el texto aporta con conocimientos obtenidos en otras fuentes. Es importante señalar que entre estos procesos PISA establece que no hay una jerarquía definida por su complejidad; es decir, rechaza la noción de que la reflexión sea una habilidad de más alto orden que la búsqueda de información.

4. ¿Cómo se distribuyen los estudiantes en los niveles de desempeño en 2006?

El objetivo de esta sección es presentar los resultados de la evaluación de las competencias en Lectura y Matemática de los estudiantes de Uruguay en términos generales, utilizando la escala de niveles de desempeño. En los cuadros se presentarán también, en términos comparativos, los resultados que en promedio obtuvieron los estudiantes de la OECD, así como los observados en los dos países más destacados por sus altos desempeños en cada una de las áreas: Corea del Sur en Lectura y Taiwán (China-Taipei) en Matemática.

Tal como se indicara en el primer capítulo, PISA presenta sus resultados mediante dos indicadores complementarios: el puntaje obtenido por los estudiantes y su clasificación ordinal en un nivel de desempeño. En el año 2000 se establecieron cinco niveles de desempeño para Lectura y en el año 2003 se identificaron seis para Matemática.

En ambas áreas el nivel 2 ha sido definido como un umbral de alfabetización: se hipotetiza que un estudiante cuyo desempeño se ubica por debajo del nivel 2 tiene un alto riesgo de quedar excluido de la participación ciudadana y de los ámbitos laborales enmarcados por una sociedad de la información y del conocimiento. Originalmente, estos resultados se ubicaban en el "nivel 1" de las escalas. Sin embargo, en ambas áreas debió añadirse un "nivel bajo 1" que agrupa estudiantes cuyos niveles de desempeño se ubicaban por debajo de los 358 puntos en Matemática y de los 335 en Lectura, en ambos casos con relación a una media de 500 puntos. Si bien la OECD-PISA no ha definido con detalle qué pueden realizar estos estudiantes, es claro que muy probablemente sólo pueden realizar tareas simples en contextos temáticos muy familiares. Desde un enfoque centrado en la desigualdad educativa, este capítulo presta particular atención a los estudiantes que se ubican en el nivel 1 o nivel bajo 1 de la escala.

En el otro extremo, los niveles 4 y 5 en Lectura y los niveles 5 y 6 en Matemática identifican un alto desarrollo de las competencias en relación a la edad de los estudiantes y constituyen el grupo de estudiantes en el que la labor del sistema educativo ha sido más destacada. Con estos breves elementos de referencia se presentará, primero, la distribución de los estudiantes en los niveles de Lectura y, luego, en los niveles de Matemática.

4.a. Competencias en Lectura

En nuestro país, PISA 2006 estima que el **46,1%** de los estudiantes tiene un desarrollo de la competencia en Lectura por debajo del nivel 2, es decir, del umbral de alfabetización. Este gran grupo se divide en dos. Por un lado, algo más de la cuarta parte se ha ubicado por debajo del nivel 1 de la escala de Lectura. Esto implica que estos estudiantes no respondieron en forma correcta, ni siquiera las actividades más fáciles de la prueba. No se puede afirmar que no hayan desarrollado su capacidad en Lectura. Lo que se afirma es que la prueba de PISA no cuenta con actividades que permitan describir este nivel, dado que fue diseñada pensando en el desarrollo de competencias esperables para los 15 años, cuando están completando la educación obligatoria.

Cuadro 1
Porcentajes de estudiantes por nivel en Lectura en Uruguay, la OECD, Kirguistán y Corea del Sur en PISA 2006

Países	Niveles en Lectura						Total
	0	1	2	3	4	5	
Uruguay	25,2	20,9	22,9	18,7	9,1	3,0	100,0
Promedio de la OECD	7,4	12,7	22,7	27,8	20,7	8,6	100,0
Corea	1,4	4,3	12,5	27,2	32,7	21,7	100,0
Kirguistán	70,5	17,8	8,1	3,0	0,6	0,1	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

A su vez, el **12,1%** de los estudiantes evaluados en Uruguay logra los más altos niveles de desempeño en esta área (niveles 4 y 5). Estos jóvenes respondieron a las actividades más difíciles de la prueba, lo que evidencia un alto desarrollo simultáneo de las capacidades de búsqueda, interpretación y reflexión.

De todos los países participantes en PISA 2006, Corea es el que ha logrado el mejor puntaje medio en Lectura. La distribución de sus estudiantes por niveles es, a diferencia de la de Uruguay, creciente hasta el nivel 4. Sólo un 5,7% de sus estudiantes se ubicaron por debajo del umbral y más de la mitad alcanzó un alto desarrollo de la competencia en Lectura. En el otro extremo, Kirguistán es el país que ha obtenido más bajos resultados en la prueba PISA 2006. Más del 80% de los estudiantes evaluados quedan debajo del umbral de competencia en Lectura.

En el caso de los países de la OECD, menos del 10% de los estudiantes se ubica debajo del nivel 1 de la escala. En conjunto, la quinta parte de los estudiantes evaluados en estos países se ubica por debajo del nivel 2, definido como umbral de competencia. Por otro lado, casi la tercera parte de estos estudiantes se desempeña en los niveles más altos de la escala. Esta distribución se acerca a una distribución normal.

4.b. Competencias en Matemática

Cuadro 2
Porcentajes de estudiantes según su nivel de desempeño en Matemática para Uruguay, la OECD, Kirguistán y Taiwán en PISA 2006

	Niveles en Matemática							
Países	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Total**
Uruguay	24,3	21,9	24,8	18,1	8,0	2,3	0,5	100,0
Promedio de la OECD	7,7	13,7	21,9	24,3	19,1	10,0	3,3	100,0
China Taipei (Taiwán)	3,6	8,3	14,3	19,4	22,4	20,2	11,8	100,0
Kirguistán	72,9	16,5	7,1	2,8	0,7	0,0	0,0	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

En nuestro país el **46,2%** de estudiantes queda por debajo del nivel 2 de desempeños que ha sido definido como umbral de competencia en Matemática. Casi la cuarta parte de los estudiantes uruguayos evaluados se ha ubicado, por sus desempeños, debajo del nivel 1 de la escala de Matemática. Esto implica que estos estudiantes no respondieron en forma correcta ni aún las actividades más fáciles de la prueba. Algo más de la quinta parte de los estudiantes logró activar no más que los procesos básicos en Matemática para resolver las actividades que se ubican en el nivel 1 de la escala.

A su vez, algo menos del 3% de los estudiantes evaluados en Uruguay logra los más altos niveles de desempeño en Matemática (niveles 5 y 6). Estos jóvenes fueron capaces de activar los procesos más complejos para responder a las actividades más difíciles de la prueba. Tal como lo fue para

Lectura, en general, la distribución de porcentajes de estudiantes por nivel para Matemática vuelve a ser decreciente.

Como en Lectura, Kirguistán es el país que ha obtenido más bajos resultados en la prueba de Matemática de PISA 2006. Más del 90% de sus estudiantes evaluados queda debajo del umbral de desarrollo mínimo de las competencias requeridas para evitar la exclusión. En el otro extremo, Taiwán (China Taipei) ha sido el país entre todos los participantes de PISA 2006 con el mejor puntaje medio en Matemática[1]. La tercera parte de sus estudiantes evaluados logra los niveles 5 y 6 en la escala de desempeño. La distribución de porcentajes de estudiantes por nivel es estrictamente creciente hasta el nivel 4.

Los estudiantes evaluados de los países miembros de la OECD se distribuyen en forma más simétrica entre ambos extremos. La quinta parte se ubica por debajo del umbral de competencia y menos del 10% de los estudiantes se ubica debajo del nivel 1 de la escala. Por otro lado, poco más del 10% de estos estudiantes se desempeña en los niveles más altos de la escala. También en esta área, los porcentajes de estudiantes por nivel siguen una distribución normal.

4.c. El entorno sociocultural de los centros y las competencias

A continuación se examinará las competencias en Lectura y en Matemática según su distribución por el entorno sociocultural del centro educativo al que asistían los estudiantes evaluados en 2006.

El cuadro 3 presenta los porcentajes por nivel en **Matemática**. Si se analiza el nivel alcanzado por los estudiantes que pertenecen a un entorno muy desfavorable, más de las tres cuartas partes se ubica por debajo del nivel 2; menos del 10% se ubica en los niveles medios de la escala y sólo un 0,1% alcanza el nivel 5. De acuerdo a los fundamentos de PISA, esto se podría interpretar diciendo que 3 de cada 4 estudiantes uruguayos a los 15 años tienen un alto riesgo de exclusión de la sociedad del conocimiento. También, y a juzgar por estos resultados, son muy reducidas las chances de que un estudiante de este entorno alcance un alto nivel de desarrollo de la competencia en Matemática, aquella más probablemente requerida por las actividades pioneras en las ciencias y la tecnología. Esto despierta interrogantes sobre la equidad con que el sistema educativo está distribuyendo las oportunidades de aprendizaje.

En el otro extremo social de la educación media uruguaya, los estudiantes que pertenecen al entorno muy favorable recorren toda la escala de desempeños, aunque se aglomeran fundamentalmente en el centro, con un 72,7% que se reparte entre los niveles 2, 3 y 4; sólo un 10,2% está por debajo del nivel 2 y un 17,1% entre los niveles 5 y 6.

Aun en el nivel sociocultural medio, poco más de la tercera parte de los estudiantes se ubica en los niveles 1 y bajo 1; el 62,5% entre los niveles 3, 4 y 5 y apenas 2,5% en los niveles 5 y 6.

1 Se refiere al estimador punto. Desde el punto de vista estadístico, no existen diferencias significativas entre Taiwán, Finlandia, Hong-Kong y Corea del Sur.

Cuadro 3
Distribución de los estudiantes por nivel de competencia en Matemática según el entorno sociocultural del Centro Educativo al que asistían en 2006

Niveles	Entorno Sociocultural					Total
	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	
0	51,3	27,8	12,8	5,7	1,7	24,3
1	25,9	24,6	22,3	12,9	8,5	21,9
2	14,3	25,4	31,7	28,4	20,2	24,9
3	7,2	16,0	22,0	29,4	28,3	18,1
4	1,2	4,8	8,8	19,0	24,2	8,0
5	0,1	1,2	2,1	3,1	13,8	2,3
6	0,0	0,1	0,4	1,4	3,3	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Como es de esperar, si se observan los más altos niveles de desempeño, a medida que se avanza desde el entono muy desfavorable hacia el muy favorable los porcentajes de estudiantes aumentan: pasan de un 0,1% a casi un 14% en el nivel 5 y de 0% a un 3,3% en el nivel 6. Por debajo del umbral de competencia en Matemática se da la situación inversa, en el entorno muy desfavorable se concentra el mayor porcentaje de estudiantes (77,2%) y éste va disminuyendo gradualmente hasta alcanzar un 10,2% en el entorno muy favorable.

El cuadro 4 presenta los porcentajes de estudiantes por nivel de **desempeño en Lectura** según entorno sociocultural. El **72,3%** de los estudiantes que asisten a un centro educativo del **entorno sociocultural muy desfavorable** está por debajo del nivel 2; la cuarta parte de los estudiantes de ese entorno está en los niveles medios y sólo un 2,4% alcanza los niveles 5 y 6. Esta alta proporción de estudiantes debajo del umbral de competencia vuelve a despertar las mismas interrogantes levantadas al analizar Matemática y permite inferir que existen mecanismos generales (no específicos de un área en particular) que generan estos resultados.

La mitad de los estudiantes que asisten a un centro con un entorno sociocultural muy favorable está en el centro de la escala de desempeños, un 12,4% en los niveles inferiores y poco más de la tercera parte en los niveles 4 y 5. Aun en el nivel sociocultural medio, un alto porcentaje de estudiantes, 36,9%, se ubica por debajo del umbral de competencia en Lectura, casi un 50% en la mitad de la escala y un 15,9% en los niveles 4 y 5.

Como es de esperar, si se observan los niveles altos, a medida que se avanza horizontalmente en la tabla los porcentajes de estudiantes aumentan considerablemente: pasan de un 2% a un 22,4% en el nivel 4 y de 0,4% a 13,8% en el nivel 5.

Por debajo del umbral de competencia en Lectura se da la situación inversa, en el entorno muy desfavorable se concentra el mayor porcentaje de estudiantes (72,3%) y éste va disminuyendo gradualmente hasta alcanzar un 12,4% en el entorno muy favorable.

Cuadro 4
Distribución de los estudiantes por nivel de competencia en Lectura según el entorno sociocultural del Centro Educativo al que asistían en 2006

Niveles en lectura	Entorno Sociocultural					Total
	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	
0	45,4	29,3	17,8	6,5	3,1	25,2
1	26,9	23,0	19,1	15,8	9,3	21,0
2	19,1	23,0	24,4	26,3	22,7	22,9
3	6,2	17,6	22,8	29,2	28,7	18,7
4	2,0	5,8	12,5	16,2	22,4	9,1
5	0,4	1,3	3,4	6,0	13,8	3,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

5. Una mirada conjunta sobre el desempeño en Matemática y en Lectura

¿Existe relación empírica entre los niveles de desempeño en Matemática y en Lectura? ¿Los estudiantes que tienen un bajo desarrollo en la competencia Matemática también tienen un bajo desarrollo de la competencia en Lectura? ¿Qué magnitud tiene el grupo de estudiantes con este doble-bajo nivel de competencias? ¿Qué características sociales tienen los centros educativos en los que se concentran?

Estas preguntas fueron comprendidas en la agenda de investigación del Programa Nacional PISA y dieron lugar a un tipo particular de análisis sobre el ciclo 2006, cuyo objetivo fue cruzar los desempeños en Matemática y Lectura de los jóvenes uruguayos. Esta comparación se hizo desde dos puntos de partida: los porcentajes de estudiantes en cada nivel de desempeño y los procesos que describen cada uno de esos niveles.

El cuadro 5 presenta los porcentajes de estudiantes que participaron en la evaluación PISA del ciclo 2006 en Uruguay, según su distribución en los diferentes niveles de desempeño de las escalas de Matemática y Lectura.

Cuadro 5
Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Matemática y en Lectura en PISA 2006 para Uruguay

Niveles en Lectura	Niveles en Matemática							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
0	**13,6**	**6,6**	3,8	1,0	0,2	0,0	0,0	25,2
1	**6,3**	**6,0**	5,2	2,8	0,5	0,1	0,0	20,9
2	3,3	5,5	7,5	4,8	1,6	0,2	0,0	22,9
3	1,0	3,0	5,8	5,6	2,4	0,8	0,1	18,7
4	0,1	0,8	2,1	3,1	2,2	**0,6**	**0,2**	9,1
5	0,0	0,1	0,5	0,7	1,0	**0,5**	**0,3**	3,1
Total	24,3	21,9	24,8	18,1	8,0	2,3	0,5	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Observando los subtotales del cuadro para cada una de las áreas y teniendo en cuenta que el nivel 2 es el umbral de competencia definido por PISA, resulta que el 46,1% de los estudiantes de la muestra está por debajo de ese umbral en Lectura y una cantidad similar, el 46,2%, está por debajo del umbral de competencia en Matemática.

Ahora bien, si se analiza en forma conjunta el bajo nivel de desarrollo de competencia en ambas áreas, **el 32,5% de los estudiantes uruguayos de 15 años no alcanza el umbral de competencias ni en Lectura ni en Matemática.** Entre ellos se destaca, muy en particular, un grupo que representa al 13,6% de todos los estudiantes uruguayos evaluados, que se ubicaron debajo del nivel 1 de *ambas escalas*, la de Matemática y la de Lectura. Esto significa que no fueron capaces de realizar en forma correcta ni siquiera las actividades más fáciles de la prueba en ambas disciplinas.

Si se observan los dos niveles más altos de desempeño en Matemática (5 y 6) y en Lectura (4 y 5), sólo el 1,6% de los estudiantes uruguayos evaluados se ubica en estos niveles, logrando activar los procesos más complejos para responder correctamente a las actividades más difíciles propuestas.

Esta primera descripción permite concluir que al considerar a la vez las competencias en Matemática y Lectura, la población de estudiantes de 15 años del Uruguay se distribuye en tres grandes grupos ligeramente desbalanceados. No existe un grupo de estudiantes de magnitud relevante con alto desarrollo simultáneo de las competencias.

Ahora bien, ¿cómo se distribuyen socialmente estos estudiantes, en particular aquellos que tienen mayor riesgo de exclusión? Para responder esta pregunta utilizaremos como variable de control al entorno sociocultural del centro al que asisten los estudiantes en PISA 2006. El resultado se muestra en el cuadro 6. Se clasificaron los estudiantes evaluados en Uruguay en tres conjuntos. El primero congrega a los estudiantes que se ubican por sus desempeños por debajo del nivel 2 en ambas esca-

las; un segundo conjunto de estudiantes lo conforman aquellos cuyos desempeños se ubican debajo del nivel 2 en al menos una de las dos escalas, la de Matemática o la de Lectura; el tercer grupo está integrado por los estudiantes que tienen desempeños por encima del nivel 1 en ambas áreas.

Al considerar los estudiantes que no alcanzan ni el umbral en Matemática ni en Lectura, se observa una distribución estrictamente decreciente a medida que se incrementa el volumen de recursos culturales y económicos promedio en la población del centro educativo. **En el entorno muy desfavorable, estos estudiantes son el 62,7%, es decir, casi siete de cada 10 estudiantes no tienen un desarrollo de competencias en Matemática ni en Lectura suficiente como para alcanzar el umbral fijado por PISA.**

La magnitud se reduce significativamente al 37,9% de los estudiantes que asisten a un centro del entorno desfavorable y continúa decreciendo el porcentaje en los restantes entornos. Pero incluso un 4,5% de los estudiantes que pertenecen al entorno muy favorable obtienen desempeños considerados por debajo del umbral de competencia en ambas disciplinas.

Cuadro 6
Porcentaje de estudiantes según sus niveles de desempeño conjunto en Matemática y Lectura para cada entorno sociocultural del centro educativo al que asistían en 2006

Entorno sociocultural	Niveles de desempeño			Total
	Nivel 1 y bajo 1 en ambas áreas: Lectura y Matemática	Nivel 1 y bajo 1 en un área: Lectura o Matemática	Nivel 2 o superior en ambas áreas: Lectura y Matemática	
Muy desfavorable	62,7	24,1	13,2	100,0
Desfavorable	37,9	29,0	33,1	100,0
Medio	20,1	31,8	48,1	100,0
Favorable	7,3	26,3	66,4	100,0
Muy favorable	4,5	13,7	81,8	100,0
Total	32,5	27,5	40,1	100,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

A su vez, poco más de la cuarta parte de los estudiantes uruguayos evaluados en PISA 2006 (27,5%) se ubica por debajo del nivel 1 o en el nivel 1 en solo una de las dos áreas consideradas; es decir, estudiantes que no alcanzan el umbral de competencia en Lectura o en Matemática. En todos los entornos socioculturales se encuentran estudiantes con estos niveles de desempeño: casi una tercera parte (31,8%) de los del entorno sociocultural medio, un 24,1% de los estudiantes del entorno muy desfavorable y un 13,7% de los del muy favorable. Esta distribución es más homogénea que la del grupo anterior; se presenta levemente creciente hasta su máximo en el entorno sociocultural medio y luego decrece más firmemente hasta su mínimo en el entorno muy favorable.

Si consideramos los estudiantes que superan el umbral de competencia tanto en Lectura como en Matemática, éstos constituyen el 40,1% de la población total evaluada. Como es previsible, los

mayores porcentajes se observan en los entornos socioculturales más favorecidos, 81,8% de los estudiantes del entorno muy favorable logra estos desempeños. En cambio, solo un 13,2% de los estudiantes del entorno muy desfavorable demuestra alcanzar el umbral de competencia definido por PISA en ambas áreas evaluadas. Esta distribución de estudiantes es, contrariamente al primer grupo descrito, creciente en función de los entonos más favorables.

Es importante notar que mientras el 4,5% de los estudiantes del entorno más favorable ha demostrado por sus desempeños no alcanzar el umbral de competencia en Matemática ni en Lectura, el 13,2% de los estudiantes del entorno más desfavorecido superan este umbral en ambas áreas evaluadas.

Recuadro 1
Procesos cognitivos en Lectura y en Matemática

<table>
<tr><th colspan="2">Procesos cognitivos en los altos desempeños</th></tr>
<tr><th>Algunos de los procesos que ponen en juego los estudiantes de los niveles de desempeño más elevados en Lectura, niveles 4 y 5</th><th>Algunos de los procesos que ponen en juego los estudiantes de los niveles de desempeño 5 y 6 en Matemática</th></tr>
<tr><td>• comprender completa y detalladamente textos densos, extensos y poco familiares en su contenido o forma
• combinar múltiples fragmentos de texto donde la información está profundamente incrustada en él.
• hipotetizar o evaluar críticamente un texto empleando conocimiento especializado externo al texto
• realizar inferencias para determinar qué información del texto es relevante y tratar con informaciones que compiten</td><td>• conceptualizar, generalizar y usar información basada en sus investigaciones
• relacionar diversas fuentes de información y diferentes tipos de representación
• evaluar críticamente, establecer hipótesis y hacer uso de conocimiento especializado
• formular y comunicar en forma precisa sus acciones y reflexiones con respecto sus interpretaciones, argumentos y resultados y a la pertinencia de estos resultados con respecto a las situaciones originales.
• desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Porcentaje de jóvenes de 15 años que participaron en la evaluación y se ubican en los niveles de desempeño antes descritos (4 y 5 de Lectura y 5 y 6 de Matemática): 1,6%.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Procesos cognitivos en los bajos desempeños</th></tr>
<tr><th>Algunos de los procesos que activan los estudiantes del nivel 1 en Lectura</th><th>Algunos de los procesos que activan los estudiantes del nivel de desempeño 1 en Matemática</th></tr>
<tr><td>• tomar en cuenta un solo criterio para ubicar uno o más fragmentos independientes de información explícita y sin otra información que compita
• realizar conexiones simples entre la información brindada en el texto y el conocimiento cotidiano
• identificar el tema principal o la intención del autor en un texto sobre un tema conocido</td><td>• realizar las acciones que son obvias y que se desprenden directamente de los estímulos
• identificar información y realizar procedimientos rutinarios según instrucciones directas en situaciones explícitas
• responder preguntas que involucren contextos familiares donde toda la información está presente y las preguntas planteadas directamente</td></tr>
<tr><td colspan="2">Porcentaje de jóvenes uruguayos de 15 años que participaron en la evaluación y se ubican en los niveles de desempeño por debajo del umbral de competencia en ambas disciplinas: 32,5%</td></tr>
</table>

6. ¿Inciden las características lingüísticas de los ítems de Matemática en su dificultad?

6.a. Antecedentes

Existe al menos un antecedente que estudia la relación entre los desempeños en Lectura y Matemática. Se trata del trabajo publicado en el Informe Regional que hiciera el Nordic Council of Ministers of Education, que se titula *Northern Lights on PISA 2003 - a Reflection from the Nordic Countries*. En el capítulo 10 Astrid Roe y Karin Taube estudian la influencia que la competencia en Lectura puede tener sobre los logros de los estudiantes en Matemática. Los autores parten del hecho de que esta evaluación estudia la competencia de los estudiantes para "analizar, razonar y comunicar ideas e interpretar problemas matemáticos". De esto se deduce que en términos de desempeño es importante no solo el conocimiento matemático, sino también la competencia para leer y escribir, lo cual conduce a revisar la definición de Lectura que PISA adopta. Varios son los estudios que concluyen que los errores más comunes en la resolución de problemas por parte de los estudiantes de 4to. a 9no. grado se deben a problemas en la comprensión de los textos.

Roe & Taube desarrollan un método en cuatro pasos. Primero, correlacionan los puntajes generales[2] en Lectura y Matemática y, al obtener un coeficiente alto, deducen que existe una relación entre las habilidades de los estudiantes en Lectura y sus desempeños en Matemática[3]. Explican este hecho a partir del concepto de "alfabetización", que es parte principal de cada área evaluada en PISA. En vistas de que las actividades de PISA son mayoritariamente basadas en textos, estos autores suponen en su estudio que aquellos ítems con mayor presencia de texto verbal pueden resultar más difíciles de resolver que otros. El segundo paso fue investigar si existe dificultad para leer las actividades de Matemática, calculando para esto las correlaciones entre cada uno de los ítems de Matemática con el puntaje global en Lectura. Este estudio produce correlaciones positivas con magnitudes entre 0,1 y 0,5. Es decir, que existe, en términos generales, una asociación positiva entre la competencia en Matemática y en Lectura, que varía en su magnitud según las características de la actividad matemática planteada. Esta evidencia permite a Roe & Taube inferir que la Lectura juega un papel más importante en la resolución de algunos ítems que de otros, según las características específicas de cada ítem. El tercer paso consistió en hacer un análisis de las características de los ítems con más alta correlación puntaje-Lectura, utilizando para esto las categorías definidas en el marco teórico del área de Matemática. Observan que los ítems que tienen correlaciones más altas son, en promedio, más difíciles[4] que el promedio total de los ítems de Matemática. Indican que estos ítems no se distribuyen en igual proporción entre las cuatro sub-áreas de Matemática, sino que predominan aquellos relativos a cambio y relaciones. Finalmente, indican que se trata en mayor proporción de ítems de respuesta construida. Estos hallazgos los animan a realizar un cuarto paso de análisis consistente en un análisis lingüístico de las actividades con alta correlación. Entonces plantean la pregunta de si la longitud del

2 Para tales efectos utilizan los puntajes estimados por el método de Warm (Warm Likelihood Estimates).

3 Una correlación es una medida estadística de asociación que establece con qué magnitud la variación en una variable se traduce linealmente en una variación en una segunda variable. Un valor máximo de 1 indica correlación directa perfecta. Un valor de 0 indica independencia entre las variables. Un valor de -1 indica correlación inversa perfecta. Más allá de estos tres valores teóricos, las magnitudes observadas en las correlaciones dependen del fenómeno que se esté estudiando y del tipo de muestra que se esté analizando. En general, en educación correlaciones entre 0,3 y 0,5 pueden ser consideradas como altas.

4 El indicador de dificultad de un ítem que utilizan consiste en el porcentaje de respuestas correctas dadas por los estudiantes evaluados.

mencionado texto puede estar vinculada con la correlación detectada con Lectura. Concluyen que no es la extensión sino el tipo de texto lo que ocasiona dificultad.

6.b. Método

En el caso de Uruguay, con los datos PISA 2006 se ha seguido en general la misma línea de investigación que siguieron los especialistas noruegos. En primera instancia, se calculó el índice de correlación entre los ítems de Matemática y el puntaje general en Lectura. En un segundo paso, se realizaron análisis de los ítems según los siguientes criterios: dificultad, tipo de respuesta esperada, área del contenido que abordan.

En un tercer paso, se partió de la idea de que un buen puntaje en Lectura es un predictor de la posibilidad de resolver algunos ítems de Matemática. La hipótesis es que un lector competente de textos continuos y discontinuos podrá transferir esta capacidad cuando el texto se ubique en un contexto matemático.

El universo de análisis se restringió entonces a ítems de Matemática que tuvieron alta correlación con Lectura y que, a su vez, presentaron altos índices de dificultad. Se consideró interesante observar lo que pudo resolver la minoría de la población evaluada, es decir, los ítems con alto grado de dificultad en Matemática. Los ítems difíciles podrían presentar algunos obstáculos relacionados con la formulación lingüística, además de la dificultad matemática propia. Entonces, ante los ítems de Matemática tuvo sentido indagar si existían indicios de que algún aspecto lingüístico en el ítem había favorecido su grado de dificultad. En esos casos se realizó un análisis, una descomposición del conjunto constituido por: la descripción de la situación, los elementos gráficos (que agregan información o son redundantes) y la formulación de la pregunta.

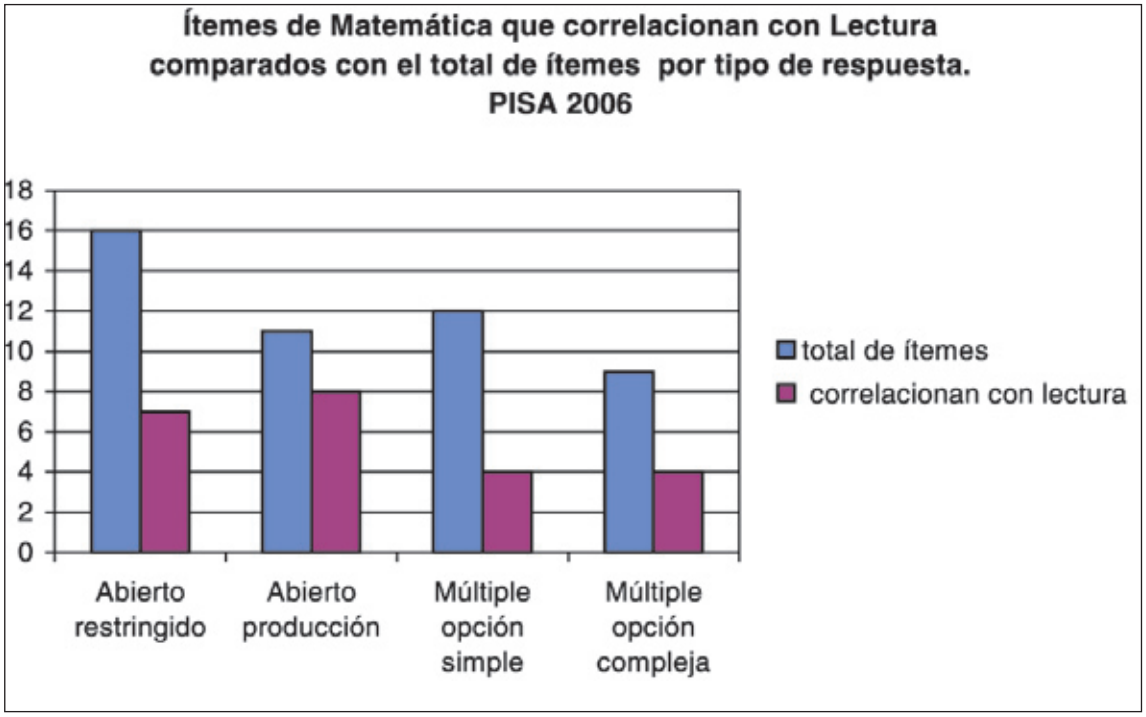
6.c. Hallazgos

Del total de 48 ítems de Matemática aplicados en 2006 se obtuvieron 23 correlaciones de Pearson entre cada ítem y la escala de Lectura, con r=0.26 y hasta r=0.44. Este primer hallazgo es coincidente, en líneas generales, con lo observado por el estudio de Roe & Taube (2006), pero con la singularidad de que el rango de las correlaciones tuvo un tope máximo menor que entre los noruegos.

El segundo paso consistió en el estudio de la dificultad de los ítems en la hipótesis de que estaría asociada al menos a uno de los siguientes aspectos: el tipo de ítem según la respuesta esperada, el contenido abordado, o la inclusión de gráficos, tablas o dibujos. En una segunda instancia se analizaron aspectos asociados a la longitud o la complejidad lingüística del texto enunciado en el estímulo del ítem.

Un primer ordenamiento por dificultad de las actividades de Matemática que correlacionan con Lectura no ofrece un patrón definido. El tipo de respuesta a priori había permitido formular la hipótesis de que las actividades de respuesta abierta podían asociarse más a los índices de dificultad que las de otro tipo. En los ítems de respuesta abierta el estudiante debe resolver el problema y además debe escribir un enunciado, a veces breve, en el que consigne su respuesta. La distribución de ítems por el tipo de respuesta requerida es la siguiente:

Gráfico 1
Distribución de ítems de Matemática por el tipo de respuesta requerida en PISA 2006. Totales y con alta correlación con la escala de Lectura.

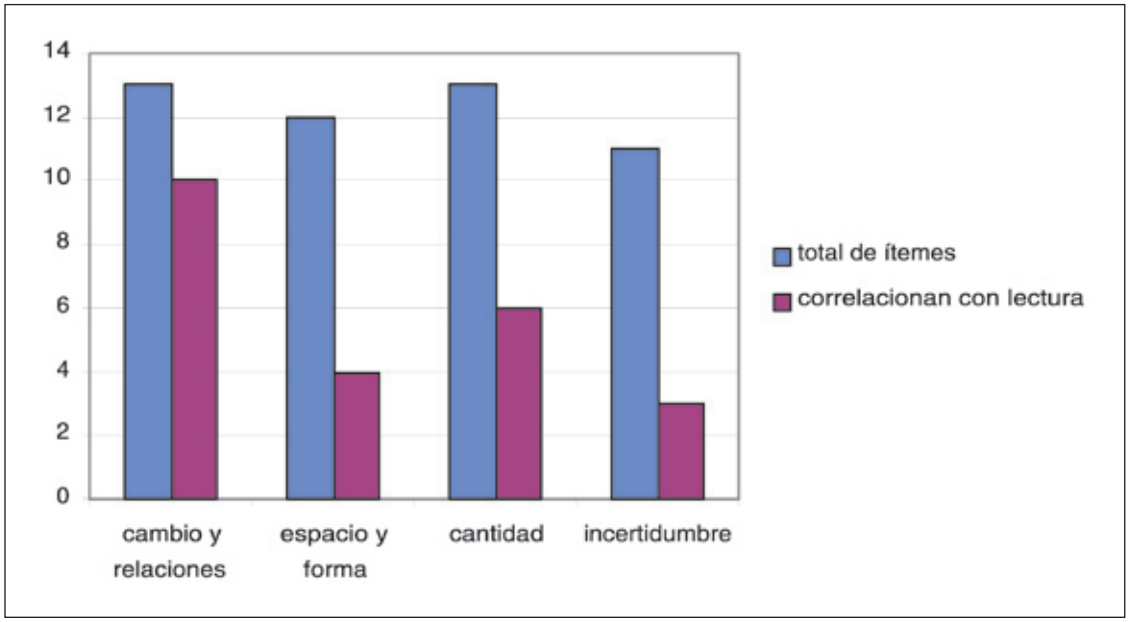


Como se observa en el gráfico 1, los ítems de respuesta abierta han sido los que correlacionaron con Lectura en mayor número, en comparación con los restantes tipos de ítems. Este hallazgo es coincidente con algunas de las hipótesis anteriores. Sin embargo, no es consistente con otras ideas. Se esperaba que el ítem abierto estuviera asociado a la dificultad debido a que el estudiante debe generar al menos un enunciado para proponer como respuesta. En realidad las actividades de múltiple opción que fueron estudiadas resultaron ser las más fáciles, con más del 40% de respuestas correctas; las de múltiple opción compleja resultaron en general con mayor índice de dificultad que las anteriores, en un rango entre el 18% y el 46% de respuesta correcta y las abiertas recorren toda la escala de dificultad. En conclusión, este estudio no arrojó resultados claros que avalen una relación entre demandas de lectura, tipo de ítem y dificultad observada para su resolución correcta.

Asimismo, los ítems fueron analizados según sus características distintivas: la presencia de gráficos, dibujos, esquemas o fotos. Este análisis tampoco permitió detectar un patrón en términos explicativos de la dificultad. Las actividades que presentan tanto gráficos cartesianos como dibujos o esquemas, como las de respuesta abierta, recorren la escala de dificultad.

El siguiente aspecto a atender fue el de las áreas de contenido que los ítems abordan. Los ítems de Matemática que correlacionaron con el puntaje de los estudiantes en Lectura se distribuyen, según el contenido abordado, de la siguiente forma:

Gráfico 2
Ítems de Matemática en la prueba PISA 2006 que correlacionaron con Lectura clasificados por área de contenido.



En el gráfico 2 se muestran los datos de la tabla de distribución de ítems por área de contenido según su correlación con Lectura. Como se observa, Cambio y Relaciones es el área de contenido que presenta un 77% de sus ítems en correlación con Lectura, mientras las demás áreas de contenido no alcanzan el 50% de sus ítems en esta situación. Esto sugiere que la habilidad en Lectura es más predictiva del desempeño de los estudiantes en las actividades de Cambio y Relaciones que de las restantes áreas de contenido. Al agrupar los ítems que correlacionaron con Lectura por área de contenido matemático y analizar su dificultad, se identifica cierto patrón. Los más difíciles pertenecen a Espacio y Forma o Incertidumbre; los del área Cantidad resultan de dificultad medio alta y en el área Cambio y Relaciones toda la escala de dificultad está representada. Un patrón más claro se detecta al observar los procesos involucrados en la resolución de estas actividades. El proceso de "identificar" se reitera en distintos contextos y contenidos. Por ejemplo, se ha de identificar puntos de un gráfico, figuras geométricas, patrones de cálculo, un algoritmo a partir de un texto, características de un gráfico, etc.

El tercer paso en el método adoptado consistió en realizar un análisis propiamente lingüístico de los textos que conforman las actividades de Matemática. La pregunta es si la dificultad de un ítem matemático está determinada solo por la complejidad del proceso cognitivo que implica resolverlo, o si además el tipo de formulación lingüística aporta a dicha complejidad.

Con este propósito se limitó el análisis a los ítems más difíciles que correlacionaban en forma alta con Lectura (menos del 30% de respuesta correcta), y se analizaron desde el punto de vista de las dificultades para la Lectura. Previo a la presentación de algunos hallazgos, es preciso introducir algunos elementos teóricos.

Partiendo de la teoría de que leer es atribuir un sentido a un texto, en el caso de la lectura de un problema de Matemática, esa posibilidad de dar sentido es condición para que el lector dé respuesta a la instrucción, en un contexto de prueba. Esto implica, además de una serie de condiciones emocionales, un objetivo: se lee para responder a una demanda, a una instrucción. El conocimiento del formato de un texto permite al lector realizar anticipaciones (que son operaciones básicas de la comprensión) acerca del sentido de lo que está leyendo o de lo que va a leer. Por lo tanto, la familiaridad con el estilo y la estructura de la actividad es condicionante de la comprensión.

La lectura está además fuertemente influida por el tema que se aborda. En este caso, al leer consignas de Matemática, el alumno sabe que va a encontrar un léxico específico, formulaciones verbales y formulaciones en otros sistemas de signos que son típicos del área. El reconocimiento de tales formulaciones específicas y su interpretación de acuerdo con el contexto al que pertenecen es fundamental para asignar un sentido al texto.

Cuando hablamos en general de dificultades que un texto presenta desde un punto de vista lingüístico, nos referimos a los siguientes seis posibles factores: i) el léxico específico o no habitual o que designa una entidad abstracta (tipo y densidad); ii) la sintaxis (extensión de la frase, presencia de subordinadas, oraciones pasivas, anteposición de adyacentes extensos, agentes no humanos); iii) el tipo de información presupuesta; iv) la organización de la información, por ejemplo, a través de párrafos, listados, mapas y gráficos; v) la aparición de información irrelevante que actúa como distractor; y vi) la aparición de elementos gráficos u otros sistemas de representación (nivel de redundancia con respecto a la información ligüística).

Sobre estas bases se describirán en términos generales algunas de las características lingüísticas halladas en las distintas actividades de Matemática analizadas, que pueden haber afectado el grado de dificultad propio de la actividad.

Los textos que los estudiantes deben leer para resolver la prueba de Matemática son, por un lado, textos lingüísticos que suelen describir determinada situación a partir de la cual se plantea un problema que el alumno debe resolver y, por otro lado, textos que incluyen de manera más o menos predominante símbolos matemáticos u otros sistemas de representación no verbal (gráficos, planos, etc.).

Entre las actividades de alta dificultad se hallaron algunas que presentan una estructura compuesta por párrafos y además figuras o gráficos. En el caso en que este componente gráfico forme parte de los datos, se suele apelar a que el lector observe figuras que están descritas o caracterizadas en forma verbal. Estas figuras pueden representar, en primera instancia, una categoría de objetos. Entonces, el estudiante debe organizar esa información y recuperar la idea sobre el tipo de objeto en cuestión. Pero para resolver el problema suele ser necesario que el estudiante imagine un objeto concreto perteneciente a la categoría. El cambio desde "tipos de objetos" hacia los "objetos en sí" implica un cambio en el nivel de la representación: del tipo de objeto como categoría, como ente abstracto, al objeto concreto en una situación particular.

Por ejemplo, el ítem ***Carpintero***[5] refiere al uso de listones de madera para bordear jardineras; luego, el problema propone cuatro modelos de jardineras en particular. El estudiante puede imaginar, desde su experiencia, modelos de jardineras que deberá cotejar con los que particularmente y de forma gráfica se muestran en el ítem. En este caso no se presenta un enunciado verbal que indique al estudiante de forma explícita que se ha pasado a trabajar con una jardinera en particular. Esta actividad se ubicó en el nivel 6 de la escala de Matemática, el de más altos desempeños. Es de suponer que la dificultad que reviste no se deba principalmente al contenido matemático que el ítem aborda, sino que estaría más asociada a las características antes descritas. Así como en este ítem, en otros de los ítems de Matemática este cambio de nivel de representación no es explícito. Aún más, en algunos otros casos en los que el cambio de nivel de representación no es explícito, la formulación del enunciado verbal que se refiere al objeto concreto es efectuada utilizando el presente, habiendo ya cambiado de nivel de representación. El uso de este tiempo verbal en el enunciado induce a pensar que se sigue en el mismo nivel abstracto de representación y, al no indicar el cambio de nivel, se genera una dificultad ajena a la matemática del ítem.

En algunos casos, lo dicho anteriormente se ve reforzado porque se utiliza la voz pasiva con "se" para indicar la acción. Esto implica que el sujeto de referencia no es un agente que realiza la acción. Por ejemplo, en el ítem ***Terremoto*** el enunciado expresa: *"Se emitió un documental sobre terremotos y la frecuencia con que éstos ocurren"*. De este modo, se oculta al agente humano responsable de la acción que se realiza con el objeto, no está expresado quién emitió el documental. Esto dificulta que el enunciado sea interpretado como la descripción de una situación concreta.

En conclusión, se detecta que los altos índices de dificultad (menos del 20% de respuestas correctas) que presentan ciertas actividades, no explicables por la dificultad matemática propia, pueden deberse a problemas lingüísticos del enunciado, como la no explicitación del cambio del mundo de referencia y la formulación de los enunciados con agente oculto.

Otras de las actividades que incluyen gráficos requieren que el alumno conforme el objeto centro de la actividad combinando varios componentes gráficos (esquema y foto, por ejemplo). En general, estas representaciones están acompañadas por un texto que las describe verbalmente. En estos casos, el vocabulario es amplio y variado y los procesos necesarios para la conformación de la idea sobre la que trata la actividad son complejos.

Por ejemplo, en la actividad ***Patineta***[6] se presenta un enunciado verbal y una tabla con figuras y datos verbales y numéricos. El vocabulario y las relaciones entre los elementos integrantes del contexto de una tienda que vende patinetas o partes para armarlas están dados en el enunciado inicial. En la tabla figuran los nombres, los precios y una foto de cada uno de los componentes de una patineta. En este caso, los estudiantes deben manejar varias variables y restricciones entre ellas para llegar a la respuesta correcta. Los procesos a poner en marcha son la lectura e interpretación de los datos de una tabla, operar con números naturales y comparar resultados de las operaciones realizadas.

5 Este ítem fue liberado como descriptor del nivel 6 de la escala de desempeños de Matemática e integra la publicación *La evaluación de la "Cultura Matemática" en PISA 2003. Marco conceptual y actividades de las pruebas*. ANEP-PISA, 2004.

6 Este ítem fue liberado como descriptor del nivel 4 de la escala de desempeños de Matemática e integra la publicación *La evaluación de la "Cultura Matemática" en PISA 2003. Marco conceptual y actividades de las pruebas*. ANEP-PISA, 2004.

Fue posible verificar que los grupos de estudiantes que poseen una imagen por experiencia del objeto centro de la actividad registran los menores porcentajes de omisión de respuesta. Esto implica que las figuras y datos brindados para la construcción de la idea central del ítem no fueron suficientes para que los jóvenes sin experiencia previa al respecto pudieran abordarla con éxito.

Recuadro 3
Obstáculos lingüísticos en las actividades Matemáticas

En conclusión, los obstáculos que el lector enfrenta para poder interpretar este tipo de actividades son:

→ No explicitación del cambio del mundo de referencia de los enunciados: se pasa sin transición de la abstracción a la caracterización de una situación concreta.

→ Formulación del problema con enunciados en los que el agente está oculto, lo que dificulta su representación mental.

→ Vocabulario específico (no de la matemática sino del objeto en cuestión) y profuso, no conocido por toda la población.

Otros aspectos lingüísticos que pueden afectar la dificultad de las actividades analizadas son los siguientes:

→ La presencia de oraciones de complejo procesamiento por la extensión, con referencia a un sujeto agente no animado, con agregado de información no sustancial para la configuración de la imagen del agente.

→ Enunciados en los que es necesario procesar combinaciones de afirmaciones y negaciones.

→ Ámbitos de contextualización de la actividad no explícitos, sino presentados a través de vocabulario específico de ese ámbito con el que el estudiante deberá conformar una imagen.

7. ¿A qué se debe la dificultad en las actividades de lectura?

7.a. Objetivo y método

Tal como se ha mostrado al comienzo de este capítulo y también en los capítulos 3 y 4, existen dos hallazgos que incentivan a dar un paso más en el análisis de los resultados en Lectura. Primero, el desempeño de los estudiantes uruguayos en Lectura es inferior al desempeño observado en Matemática. Esto no condice con lo hallado en otras evaluaciones nacionales tanto en 6to. Primaria (1996, 1999, 2002 y 2005) como en Ciclo Básico (1999) y también en PISA 2003. Segundo, en este ciclo los resultados en Lectura del Uruguay estuvieron por debajo de los registrados en 2003. La hipótesis que deseamos explorar aquí es el papel que la omisión de respuesta tuvo en el Ciclo 2006.

En primer lugar, se identificaron los ítems que presentan mayor distancia entre el porcentaje de respuestas correctas que tuvieron los estudiantes uruguayos con respecto a los resultados promedio de los estudiantes de los países de la OECD, independientemente de su nivel de dificultad. En segundo lugar, se analizaron ejemplos representativos de las preguntas que resultaron especialmente difíciles a nuestros estudiantes evaluados.

7.b. Descripción general de las actividades de Lectura

PISA 2006 comprendió 28 actividades de Lectura distribuidas en 7 de los 13 cuadernillos de prueba. Las preguntas están asociadas a 8 textos, 3 de los cuales son textos continuos, 3 discontinuos y 2 combinan partes continuas y discontinuas. Las actividades requieren distintos tipos de respuestas: 18 son de respuesta construida y 10 de múltiple opción.

Con respecto al grado de dificultad que estas actividades tuvieron para los alumnos, es posible decir que de los 10 ítems cerrados 3 resultaron fáciles, 5 de dificultad media y 2 difíciles. En lo que respecta a los 18 abiertos, 3 fueron fáciles, 4 de dificultad media y 11 difíciles.

7.c. Un fenómeno llamativo: la omisión de respuesta

En ocho ítems de la prueba se da una distancia notoria entre los porcentajes de respuestas correctas de nuestros estudiantes y los de los alumnos de los países de la OECD. El porcentaje de acierto de estos últimos es mayor. Pero si se miran las respuestas erróneas, se observa que el porcentaje es mayor para los países de la OECD, es decir, que éstos se equivocan en mayor medida que los uruguayos. No obstante, lo que distingue principalmente el comportamiento de nuestros estudiantes es el altísimo grado de omisión de respuesta en esos ítems en relación con el muy bajo nivel de omisión de los otros. Esto hace que interpretar la omisión sea muy relevante.

¿Qué características tienen los ítems que los estudiantes uruguayos omiten responder? Una primera impresión es que estos ítems se asocian a textos discontinuos. Es decir, que estas ocho preguntas en que se verifica una mayor diferencia entre las respuestas correctas de nuestros alumnos y el promedio de la OECD requieren la lectura de gráficos, listas, mapas. El porcentaje de omisión es, en la mayoría de los casos, mucho mayor que el porcentaje de respuestas equivocadas. Inversamente, en esos mismos casos, el porcentaje de respuestas equivocadas que dan los estudiantes de la OECD es mucho mayor que su porcentaje de omisiones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes uruguayos y los de los países de la OECD en estos ocho ítems. Bajo el título “Dif.” se consigna el grado de dificultad del ítem: difícil (D), medio (M) y fácil (F).

Cuadro 7
Porcentaje de respuesta por ítem seleccionado de Lectura en Uruguay y en la OECD

	Uruguay				OECD			
Ítem	Incorrecto	Correcto	Dificultad	Omisión	Incorrecto	Correcto	Dificultad	Omisión
Activ. "A" preg. 1	30,9	18,6	D	50,5	46,5	31,4	D	23,0
Activ. "A" preg. 2	49,7	25,5	D	24,8	48,0	43,4	M	8,6
Activ. "B" preg. 1	24,3	39,6	M	36,2	16,2	68,5	F	14,6
Activ. "B" preg. 2	31,6	27,7	D	40,7	24,3	57,4	M	18,4
Activ. "B" preg. 3	15,9	61,2	F	22,9	12,3	79,0	F	8,6
Activ. "C" preg. 1	21,5	24,6	D	54,0	29,7	42,1	M	28,3
Activ. "C" preg. 2	30,4	44,8	M	24,8	32,7	61,0	M	6,4
Activ. "C" preg. 3	18,3	33,5	D	48,1	23,8	52,9	M	23,3

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

Las actividades estudiadas resultaron de diferentes formatos por su tipo de respuesta. Entre ellas hay ítems abiertos de respuesta producida y de múltiple opción compleja. También en los ítems de múltiple opción compleja se aprecia un nivel de omisión muy superior por parte de los estudiantes uruguayos. Puede observarse que este fenómeno ocurre con independencia del grado de dificultad de la tarea.

Por otra parte, ninguno de los 13 ítems de la prueba que resultaron difíciles a los alumnos de Uruguay resultaron fáciles para los de los países de la OECD. Es decir, los ítems difíciles para el contexto de Uruguay lo fueron también para los estudiantes de los países de la OECD, o les resultaron de dificultad media, pero, en ningún caso, fáciles.

Solamente 5 de los 28 ítems de la prueba tuvieron un porcentaje de omisión menor al 11%. Todos ellos son de múltiple opción y se relacionan con textos continuos o las preguntas no requieren la lectura de la parte discontinua de los textos mixtos.

Esta constatación nos permite inferir que son candidatos a ser omitidos, sobre todo, los ítems abiertos, cuya respuesta implique la lectura de gráficos, mapas, tablas. Aparentemente, el formato de la pregunta y el del texto serían más determinantes de la omisión que el proceso requerido para responderla.

7.d. Análisis de algunos ítems que resultaron difíciles a los estudiantes uruguayos

El primer ejemplo (Actividad "C", pregunta 3) trata de un ítem de respuesta abierta. El proceso evaluado es la reflexión sobre el contenido del texto. Se pide que se justifiquen, recurriendo al texto, características de las actividades que realiza un técnico típicas de su oficio. Esta pregunta resultó de dificultad media para los estudiantes de los países de la OECD y difícil para los uruguayos.

Nuevamente, lo que explica la diferencia entre los resultados obtenidos por los alumnos de los países que integran la OECD y los uruguayos es la alta omisión de las respuestas de estos últimos, quienes se equivocan menos que los primeros.

Las características del texto podrían explicar la dificultad de las preguntas. Se trata de dos textos y ambos presentan las características de un oficio. El estudiante debe relacionar lo que se dice en los dos para responder. Uno de ellos es un cuadro en el cual la información se presenta lingüísticamente y de modo gráfico. La información del otro texto se encuentra distribuida en bloques que funcionan de modo independiente. Algunos de esos bloques están subtitulados; otros, no. Los subtítulos no orientan acerca de la información que pide la pregunta, es decir, hay que leer todo el texto para encontrar las justificaciones que se piden. Por otra parte, este texto resulta desorganizado en cuanto a la presentación de la información, por lo cual, es difícil desarrollar una estrategia de lectura para la búsqueda de la información pertinente. Además, las características del oficio que el estudiante debe encontrar en el texto se muestran en enunciados cuyo tópico es otro, es decir, que esas características no están jerarquizadas en el texto.

Entonces, ante un texto que combina partes continuas y discontinuas, una fragmentación de la información y una no jerarquización de la información, a la que se agrega un segundo texto que se presenta en forma de tabla, los estudiantes uruguayos se abstienen de responder en una proporción que es el doble de la abstención de los otros estudiantes. La mitad de los estudiantes de la OECD se reparten en partes iguales entre omitir la respuesta y dar una respuesta incorrecta.

El segundo ejemplo (Actividad "C", pregunta 2) es un ítem de respuesta cerrada a partir de los mismos textos analizados en el punto a. El proceso evaluado es localizar información explícita que se encuentra en distintas partes de uno de los dos textos. Nuevamente se requiere de la lectura de todo el texto, dado que el modo como está presentada la información no orienta la lectura. Esta pregunta resultó difícil tanto para los estudiantes de los países de la OECD como para los uruguayos.

El tercer ejemplo (Actividad C, pregunta 1) trata de un ítem de respuesta abierta, que consiste en la resolución de una situación problema, asociado a un texto discontinuo. Esta pregunta resultó extremadamente difícil para los estudiantes uruguayos y para los de los países de la OECD. Las respuestas correctas están diferenciadas según los estudiantes hayan obtenido crédito total (2) o crédito parcial (1). Estas últimas son parcialmente correctas. Las respuestas equivocadas se consignan en la columna encabezada por cero (0).

El texto discontinuo al que se asocia esta pregunta, cuyos resultados son tan llamativos, está conformado por tres listas y un instructivo.

La pregunta se plantea como una situación problemática a la que el alumno debe dar respuesta. Para poder representarse esta situación, que está configurada por diversos datos, es fundamental poseer la experiencia que permita ubicarse dentro de su marco. Dado que seguramente pocos estudiantes uruguayos posean la experiencia requerida, esta falta de familiaridad obliga a que los datos sean retenidos en la memoria de corto plazo para poder combinarlos y resolver el problema. Es más, tal vez se necesite anotarlos, ya que son números y no se puede seguir un patrón para recordarlos. Los datos deben ser seleccionados en orden, como si fueran una instrucción, y no están ofrecidos como lista, lo que facilitaría su lectura.

En este caso las fuentes de dificultad son varias: el formato del texto, los requerimientos de la pregunta en cuanto a búsqueda de datos en diversas partes de un texto discontinuo, y la falta de familiaridad con la situación en la que el alumno debe enmarcarse para poder responder. Representarse la situación constituye una dificultad. Más de la mitad de los estudiantes, tanto uruguayos como de la OECD, ofrecen respuestas incorrectas.

8. La omisión de respuesta en Matemática

En el análisis del porcentaje de omisión en las actividades de Matemática en la prueba PISA 2006 se identifican 16 ítems, de un total de 48, con más del 30% de respuesta omitida. En comparación con el comportamiento de estas mismas actividades en el ciclo 2003, la omisión, salvo en dos ítems, es mayor en esta oportunidad.

Una de las características comunes de estas actividades es que su formato es abierto de respuesta producida. Las actividades de los restantes formatos (múltiple opción o abierto de respuesta restringida) tienen sistemáticamente menor porcentaje de omisión.

El estudio realizado para las actividades de Lectura de la prueba PISA 2006 indica que la omisión de respuesta por parte de los estudiantes de Uruguay es, en general, mayor que en el promedio de los países de la OECD. A partir de este estudio del comportamiento de las respuestas de los estudiantes en la prueba de Lectura, se decidió analizar estas mismas variables (porcentaje de respuesta correcta, incorrecta y de omisión) en Matemática. Se ha podido constatar que los patrones de respuesta son similares en ambas áreas evaluadas.

A continuación se presenta un cuadro con porcentajes de respuesta correcta, incorrecta y de omisión de los estudiantes de Uruguay, comparados con los de los países de la OECD. En el cuadro se identifican aquellos ítems de Matemática con porcentajes de no respuesta de más del 30% en Uruguay. En los ítems que clasifican las respuestas de los estudiantes con crédito completo o parcial se consideró solamente el crédito completo como respuesta correcta.

En el cuadro 8 los datos se presentan en el orden dado por el número que identifica el ítem estudiado. La descripción dada a continuación será realizada en base a cada una de las tres variables presentadas y en este orden: omisión de respuesta, porcentaje de respuesta correcta y por último el porcentaje de respuesta incorrecta. A su vez, se analizarán las vinculaciones ente ellas para cada actividad descrita.

Se observa que mientras la omisión de respuesta en estos ítems para los países de la OECD se ubica entre el 13% y 42%, en la población de estudiantes de Uruguay esos valores de no respuesta están entre el 33% y 72%. La diferencia de omisión ítem por ítem en las dos poblaciones es, en promedio, del 20%.

Cuadro 8
Ítems con alta omisión en Matemática en la prueba PISA 2006

Ítem	% Omisión		% Correcto		% Incorrecto	
	Uruguay	OECD	Uruguay	OECD	Uruguay	OECD
1. M155Q02	42,6	16,9	33,9	54,2	14,5	15,6
2. M155Q03	62,1	39,2	4,8	11,3	28,7	33,8
3. M302Q03	33,8	14,4	20,4	29,1	45,8	56,5
4. M406Q01	50,5	22,3	12,2	27,5	37,3	50,2
5. M406Q02	71,1	42,0	5,7	17,1	23,2	41,0
6. M421Q01	36,3	18,9	43,1	62,7	20,6	18,5
7. M446Q02	49,9	29,9	3,7	7,0	46,4	63,1
8. M462Q01	34,6	24,1	2,7	7,1	53,5	59,1
9. M464Q01	39,0	19,1	12,4	24,7	48,6	56,2
10. M603Q02	59,5	38,3	25,2	34,8	15,3	26,8
11. M803Q01	34,9	18,2	15,4	29,7	49,7	52,2
12. M810Q01	34,7	13,5	44,6	61,8	20,8	24,7
13. M810Q03	50,8	31,8	8,8	10,3	29,1	40,2
14. M828Q01	55,5	26,6	24,1	36,5	20,5	36,9
15. M828Q02	40,8	17,6	42,2	54,6	17,0	27,8
16. M828Q03	55,5	25,1	14,9	29,0	29,6	46,0

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

El ítem con más omisión de respuesta en Uruguay pertenece al agrupamiento de competencia Conexiones, del área de contenido Espacio Forma. Este ítem, además, presenta un alto índice de correlación con Lectura y en el análisis lingüístico se detectan aspectos que favorecen la dificultad del abordaje del ítem, como, por ejemplo, una figura geométrica en la que hay que identificar los datos y profuso vocabulario específico de la situación, no necesariamente matemático. Se trata entonces de una situación de contexto geométrico en la que el estudiante debe identificar los datos y matematizar la situación, para luego idear una estrategia de cálculo y ejecutar un algoritmo simple. Este proceso le permitiría generar la respuesta requerida, que puede ser expresada con un enunciado corto. Este ítem, de los analizados en este estudio, es también el de más alto porcentaje de omisión de respuesta en los países de la OECD. Entre los países socios se encuentran porcentajes de no respuesta aún más altos que los de Uruguay. En el cuadro se observa que, por el porcentaje de respuesta correcta, este ítem resultó de alto nivel de dificultad en ambas poblaciones. El país con el más alto porcentaje de res-

puesta correcta para este ítem es Azerbaiyán con 46,1%. En la OECD el país con el mejor desempeño es Corea, que obtiene el 30,4% de respuestas correctas. De acuerdo a los datos, entonces, este ítem en el panorama internacional ha resultado de dificultad alta o media, a lo sumo. En lo que respecta a las respuestas incorrectas, el porcentaje en la OECD es el doble que en Uruguay, mientras que el porcentaje más alto internacionalmente es de 60%.

Una mirada al cuadro desde la columna de los porcentajes de respuesta correcta permite decir que el ítem más difícil para los estudiantes de Uruguay obtiene un 2,7% de respuesta acertada. Este ítem de Espacio Forma, perteneciente al agrupamiento de competencia de Reflexión, presenta un contexto intra-matemático, no sitúa al ítem en un contexto cotidiano y exige la aplicación directa de una propiedad geométrica básica de los triángulos, que el estudiante debía conocer para poder responder correctamente[7]. También resultó ser uno de los dos ítems más difíciles de este conjunto para los estudiantes de países miembros de la OECD. Azerbaiyán obtiene 55% de respuesta correcta, que es el más alto internacionalmente para este ítem. El menor porcentaje de respuesta correcta es del 0,88%. Es posible suponer que estas diferencias tan marcadas en porcentajes de respuesta correcta en este ítem se deban a que en algunos países los estudiantes desconocen el contenido que aborda.

El más alto porcentaje de respuesta correcta en Uruguay, para este conjunto de ítems, es de 44,6%. Este ítem presenta un 13,5% de omisión en los países de la OECD y más del 30% en Uruguay. Pertenece al agrupamiento de Conexiones, del área de contenidos de Cantidad. El estudiante debe leer datos dados en una tabla e interpretar el enunciado de la pregunta para identificar cuál es el algoritmo que deberá ejecutar para hallar la respuesta. Se trata de un algoritmo básico con números naturales. En los países miembros de la OECD este ítem también resultó uno de los dos con mayor porcentaje de respuesta correcta en este conjunto de actividades con alta omisión. Esta situación permite ver que no es solamente la dificultad del ítem lo que incide en que los estudiantes omitan la respuesta; en los países de la OECD más del 60% de la población responde acertadamente a esta propuesta. El mayor valor de respuesta omitida en la OECD es de 32,7%. El más alto porcentaje de respuesta correcta en este ítem lo logran los estudiantes de China-Taipei (75,6%) y el valor internacional de mayor omisión es de 44,6%.

Con respecto al porcentaje de respuesta incorrecta, el rango de valores en Uruguay es desde el 14% al 54%, mientras que en el promedio de los países de la OECD es desde 15% a 64%, en general más alto que en Uruguay. El ítem de este conjunto con el mayor porcentaje de respuesta incorrecta (más de la mitad de la población evaluada) resulta ser también el más difícil. Este ítem fue ya descrito: más de la tercera parte de la población omitió su respuesta en Uruguay y casi la cuarta parte en los países de la OECD. Solamente en uno de estos ítems de alta omisión el porcentaje de respuesta incorrecta en Uruguay es mayor que el de los países de la OECD. Este ítem propone al estudiante que explique el algoritmo de un cálculo estándar. La quinta parte de los estudiantes evaluados en Uruguay responde en forma incorrecta, más de la tercera parte omite la respuesta, mientras que resulta ser el ítem con mayor porcentaje de respuesta correcta en los países de la OECD.

7 Se hace referencia a la propiedad triangular que expresa que "en todo triángulo un lado es siempre menor que la suma de los otros dos y mayor que la diferencia".

9. Conclusiones

Este capítulo ha proporcionado al menos tres hallazgos destacables. En primer lugar, PISA 2006 describe un panorama preocupante respecto del desarrollo de las competencias en Lectura y en Matemática de los jóvenes que a los 15 años de edad han transcurrido al menos 10 años de sus vidas en el sistema educativo y despierta interrogantes graves respecto la (in)equidad con que el Uruguay distribuye oportunidades de aprendizaje.

En todo el país, el **46,1%** de los estudiantes tiene un desarrollo de la competencia en Lectura por debajo del nivel 2, es decir, del umbral de alfabetización. Sin embargo, esta proporción trepa al **72,3%** de los estudiantes que asisten a un centro educativo del **entorno sociocultural muy desfavorable.** La cuarta parte de los estudiantes de ese entorno está en los niveles medios y sólo un 2,4% alcanza los niveles 5 y 6.

Un porcentaje similar, el **46,2%** de estudiantes, queda por debajo del nivel 2 de desempeños, que ha sido definido como umbral de competencia en Matemática. Casi la cuarta parte de los estudiantes uruguayos evaluados se ha ubicado, por sus desempeños, debajo del nivel 1 de la escala de Matemática. Esto implica que estos estudiantes no respondieron en forma correcta ni siquiera las actividades más fáciles de la prueba. Algo más de la quinta parte de los estudiantes logró activar no más que los procesos básicos en Matemática para resolver las actividades que se ubican en el nivel 1 de la escala. Sin embargo, este guarismo trepa hasta más de las tres cuartas partes de los estudiantes que asisten a un centro del entorno muy desfavorable. De acuerdo a los fundamentos de PISA, esto se podría interpretar diciendo que 3 de cada 4 estudiantes uruguayos a los 15 años tiene un alto riesgo de exclusión de la sociedad del conocimiento. También, y a juzgar por estos resultados, son muy reducidas las chances de que un estudiante de este entorno alcance un alto nivel de desarrollo de la competencia en Matemática, aquella más probablemente requerida por las actividades pioneras en las ciencias y la tecnología.

Al considerar los estudiantes que no alcanzan ni el umbral en Matemática ni tampoco en Lectura, se observa una distribución estrictamente decreciente a medida que se incrementa el volumen de recursos culturales y económicos promedio en la población del centro educativo. **En el entorno muy desfavorable, estos estudiantes son el 62,7%, es decir, casi siete de cada 10 estudiantes no tienen un desarrollo de competencias en Matemática ni en Lectura suficiente como para alcanzar el umbral fijado por PISA.**

En segundo lugar, el análisis lingüístico de las actividades en Matemática altamente correlacionadas con Lectura proporcionó evidencia para sostener que existirían obstáculos específicamente lingüísticos (no únicamente disciplinares) que el lector enfrentaría para poder interpretar y resolver correctamente actividades en Matemática. Algunos de estos obstáculos serían: i) la no explicitación del cambio del mundo de referencia de los enunciados: se pasa sin transición de la abstracción a la caracterización de una situación concreta; ii) la formulación del problema con enunciados en que el agente está oculto, lo que dificulta su representación mental; y iii) el vocabulario específico (no de la Matemática sino del objeto en cuestión) y profuso, no conocido por toda la población.

En tercer lugar, es posible decir en un primer análisis que las preguntas en las que hay mayores diferencias entre los aciertos de los estudiantes uruguayos y los de la OECD, independientemente de

su nivel de dificultad, se asocian a textos discontinuos. Ante estos textos nuestros alumnos tienden a omitir la respuesta.

Analizados los ítems que ofrecieron mayor dificultad a los estudiantes uruguayos, se encuentra que en su mayoría implican la lectura de gráficos y tablas de diverso grado de complejidad. En algunos casos, los textos requieren la representación de una situación que es poco familiar a los estudiantes de nuestro medio, por lo cual el requerimiento cognitivo les resulta mayor. Por otra parte, si se analizan los ítems de Lectura que correlacionan con Matemática, cuatro de los cinco que resultaron difíciles requieren la lectura de cuadros con varias entradas. Las respuestas esperadas implican la extracción de conclusiones, para lo cual es necesario relacionar datos de distintos lugares de esos cuadros. Para responder es necesario, además, ubicarse en una situación problema.

Parecería que lo que resulta particularmente difícil a los estudiantes uruguayos está asociado a la lectura de textos que típicamente se relacionan con determinadas asignaturas como por ejemplo, Matemática, Física y Geografía. Los ítems de Lectura difíciles para los uruguayos tienen en común que en general se inscriben en situaciones problema.

7

Mapa de la desigualdad educativa en Uruguay 2006

1. Introducción

Existe un extendido consenso, tanto en la investigación como en la política educativa, de que no es posible describir la calidad de un sistema educativo sin, al mismo tiempo, describir qué tan heterogéneos son sus resultados y, en especial, cuáles son los grupos sociales que tienen mayor riesgo de exclusión. El análisis que se propone sobre la participación de Uruguay en el ciclo 2006 se ha hecho con un enfoque centrado en la desigualdad de resultados. Este es el tema que proponemos destacar en la agenda educativa.

PISA 2006 muestra una impresionante diferencia en la calidad educativa entre países. El promedio de puntos obtenido por los estudiantes uruguayos de 15 años en Ciencias fue de 428. Tal como se expuso en el capítulo 3, la región latinoamericana tuvo un desempeño bastante homogéneo: sólo Chile tuvo un promedio más alto, 438 puntos, en tanto que Argentina, Brasil, Colombia y México tuvieron 20 ó 30 puntos menos que Uruguay en el promedio de Ciencias. Esta diferencia es mínima si se tiene presente que el más alto puntaje promedio lo obtuvieron los estudiantes de Finlandia, con 564 puntos y el mínimo se observó en Kirguistán, con 322 puntos. La brecha de equidad entre países alcanza a los 242 puntos. Sin embargo, al examinar qué heterogeneidad existe en el desarrollo de las competencias científicas, matemáticas o en lectura de los jóvenes uruguayos, descubrimos que dentro de nuestro país hay tan marcadas diferencias como las hay a nivel internacional.

Con un enfoque centrado en la desigualdad, nos movemos más allá de los promedios nacionales para estudiar qué factores están explicando la dispersión de resultados en Uruguay. En este capítulo se examinarán seis factores sociales e institucionales que tienen un alto impacto diferenciador *dentro* del país. Así se observará que el grupo de estudiantes que acumula todos los atributos más desfavorables obtiene en promedio 310 puntos. En cambio, el grupo de estudiantes con los elementos más favorables alcanza los 556 puntos, una brecha de equidad con una magnitud de 245 puntos, mayor a la observada entre países. En el capítulo 7 se completará el estudio poniendo atención al papel que tienen los factores escolares en el desarrollo de las competencias.

2. Enfoque y método

El principio del que se parte en este informe es que una evaluación de la calidad y la igualdad educativa en Uruguay requiere analizar en qué grado se ha cumplido la educación, un derecho humano fundamental cuyas consecuencias se extienden a lo largo de toda la vida. Las competencias que un joven de 15 años ha desarrollado condicionarán sus planes de vida, sus opciones familiares, políticas, culturales, laborales. Si bien no podemos afirmar que el logro de estas competencias asegure totalmente una activa participación en la vida educativa, laboral y ciudadana, investigaciones nacionales e internacionales han mostrado la incidencia que tiene un bajo nivel educativo en perpetuar la pobreza y la inserción marginal en el trabajo, cuando no la exclusión total[1]. En este sentido, se ha expresado recientemente la UNESCO a través de su documento *El Derecho a una Educación de Calidad Para Todos en América Latina.*

> *"La educación es un derecho humano fundamental y un bien público porque gracias a ella nos desarrollamos como personas y como especie, y contribuimos al desarrollo de la sociedad. El ser humano necesita de la educación para desarrollarse plenamente como tal. Desde este punto de vista, la finalidad de la educación es cultivar la humanidad (Savater, 2006), por lo que la educación tiene un valor en sí misma y no sólo como herramienta para el crecimiento económico o el desarrollo social, como suele concebirse desde visiones más utilitaristas"(UNESCO/OREALC, 2007: 5).*

2.a. Enfoque

Las relaciones entre calidad e igualdad son materia de debate. Algunos autores consideran que la igualdad es una dimensión de la calidad entre otras. Tal es la posición que adopta, por ejemplo, el referido texto de la UNESCO. Otros autores hacen referencia a que una educación de calidad es un instrumento para construir mayor igualdad a nivel de la sociedad. Estas dos grandes líneas se entrecruzan además con un debate específico que, parafraseando al filósofo y economista Amartya Sen, puede ser titulado como "¿Desigualdad de qué?". En la bibliografía especializada coexisten diversas conceptualizaciones sobre la desigualdad de oportunidades educativas, que pueden agruparse en dos grandes enfoques, los que, por brevedad, podemos denominar de "acceso" y de "resultados".

Con el término **"igualdad de acceso"** se comprenden distintos fenómenos de privilegios o exclusiones para ingresar a realizar o mantenerse cursando cierto tipo de estudios formales. Un grupo social, por ejemplo, los indígenas, puede encontrar problemas lingüísticos para acceder a una escuela primaria que les habla en castellano en lugar de hacerlo en su propia lengua. En algunas sociedades la mujer sigue encontrando discriminaciones explícitas o implícitas para cursar carreras relacionadas con ingeniería y matemática. En ambos ejemplos, el problema es el mismo: se hace referencia a probabilidades diferenciales de acceder a la educación formal o a niveles superiores de educación formal por razones ajenas a la voluntad de la persona. La falta de igualdad de oportunidades, en general, se conceptúa como una insuficiencia o desajuste entre la "oferta educativa" y la situación de esos grupos o categorías sociales. Muy esquemáticamente, se puede decir que la investigación que se orienta por la igualdad de oportunidades en el acceso pone el acento en dos grandes factores: las características sociales de las personas (raza, sexo, clase social, lengua) y en los recursos educativos disponibles. El Estado y no los individuos debe ser responsabilizado por estos fenómenos de exclusión y está en la

1 PNUD (2002) *Informe de Desarrollo Humano Uruguay 2001*. OECD (1995) *International Adult Literacy Survey.*

política removerlos. Sin embargo, supone que removidos estos problemas en el acceso, los resultados que los individuos obtienen son fruto de su esfuerzo y de su talento individual (Woeffman, 2007).

Típicamente, un enfoque preocupado por la **igualdad de resultados** parte del supuesto de que todos los niños y jóvenes, con independencia de sus orígenes sociales, tienen derecho a alcanzar un umbral mínimo en el desarrollo de sus capacidades. Más allá de la determinación operativa sobre cuál es el umbral, suele argumentárselo desde dos puntos de vista no excluyentes. Por un lado, se entiende que si este umbral no es alcanzado en cierta edad, por ejemplo los 15 años, es muy probable que hacia el futuro tenga muy restringidas opciones para una activa participación en la vida educativa, laboral y ciudadana. Pero por otro lado, se sostiene que los conocimientos y capacidades que forma la escuela en el ciclo de escolarización obligatorio son, en sí mismos, un bien valioso y un derecho de las personas. Tal vez este segundo punto de vista sustantivo permite discutir quién es el actor que deberá garantizar que todos los estudiantes alcancen este nivel. Si bien se acepta que el logro de este nivel estará asociado al talento y al esfuerzo del estudiante, se reconoce que esta responsabilidad personal disminuye con la edad. Más bien, los resultados deberían ser vistos como productos de condicionantes estructurales ajenas al control y a la voluntad personal. En consecuencia, la política educativa debería obrar para remover las diferencias generadas por esas condicionantes con el fin de que todos alcancen el umbral mínimo de desarrollo (Roemer, 1998; Waltenberg & Vandenberghe, 2005).

Ahora bien, más allá de esta diferencia en cuál es el objeto del análisis (acceso o resultados), ambos enfoques comparten la idea de que es fundamental estudiar el conjunto de factores o condicionantes ajenos a la voluntad que crean heterogeneidad en el acceso o en los resultados. Tales factores suelen estar agrupados en tres: a) la estructura social (empleo, familia, religión, etnia, género y raza); b) la estructura del sistema educativo; y c) las características geográficas.

La tesis más aceptada desde los años sesenta sostiene que existirá desigualdad educativa si el acceso o los resultados están asociados a la posición que el alumno (y su familia) ocupa en la estructura social (la clase social), a los procesos de socialización familiar, al género y al área geográfica de residencia. De acuerdo a esta tesis, la desigualdad educativa está relacionada con la reproducción inter-generacional de desigualdades sociales más generales (Roemer, 1998).

Una segunda tesis de creciente aceptación desde los años ochenta sostiene que la desigualdad educativa está relacionada con las normas generales, la edad de ingreso, la división en niveles (primaria, media, superior) y modalidades (académica, técnica, vocacional), las formas de financiamiento, la distribución de poderes de decisión entre las autoridades nacionales, los supervisores y los directores de los centros educativos. De acuerdo a esta tesis, la preocupación se fijará en las diferencias entre los resultados obtenidos por alumnos que asisten al sector público frente al privado, a la secundaria general comparada con la técnica.

La tercera tesis también es de los años ochenta e identifica a la "escuela" como agente activo en la distribución de esos bienes valiosos y, por tanto, activo también en la reducción de la desigualdad. Y, dado que el interés se pone en el proceso, interesará conocer cómo impactan diferentes decisiones, proyectos, prácticas de enseñanza y climas en la igualdad de resultados.

2.b. Método

Las siguientes secciones expondrán sucesivamente seis indicadores que presentan distintas brechas de equidad o efectos de factores sociales e institucionales sobre los aprendizajes. La primera y más importante, desde un punto de vista empírico, es la clasificación de centros educativos según el entorno sociocultural característico, según se puede inferir a partir de la población de estudiantes de 15 años que asiste a cada centro. El concepto y medida del entorno se ha descripto en el capítulo 2. Luego se analizarán las diferencias de resultados según el sector institucional al que pertenece el centro educativo (Secundaria, CETP y Privado), el área geográfica donde se ubica, el capital cultural y económico del hogar, completando el análisis con la brecha de género.

Dos serán los indicadores de desigualdad educativa a utilizar. En primer lugar, presentamos la brecha de resultados que computa la diferencia entre el valor más alto y el valor más bajo observados al distinguir entre distintos grupos de estudiantes evaluados. Dada la importancia atribuida en el análisis al efecto del entorno sociocultural del centro educativo, el efecto de los restantes factores sociales e institucionales se calculará controlando esta primera brecha.

En segundo lugar, ilustraremos el análisis con un indicador aún más simple pero muy elocuente: el porcentaje de estudiantes de 15 años cuyas competencias científicas se ubican debajo del nivel 2. Conceptualmente, este indicador representará el riesgo de exclusión social que tiene una población de estudiantes pautada por las características que se identifican.

3. Brecha generada por el Entorno Sociocultural

En distintas partes del informe se presentó información desagregada según el entorno sociocultural del centro al que asisten y para cada área de la evaluación. Ahora interesa dar un paso más y mostrar cómo las competencias básicas de los estudiantes uruguayos varían en forma estadísticamente significativa, en gran magnitud y en forma consistente para todas las áreas. Se observa un patrón característico de segmentación social de la educación que se repite en Ciencias, en Matemática y en Lectura, y que construye un mapa de poblaciones estudiantiles con pocos contactos entre sí.

Un estudiante de 15 años que asistía en 2006 a un centro con un entorno sociocultural muy desfavorable podía esperar que su puntaje en Ciencias rondara en los 367 puntos, en tanto que en Matemática habría obtenido 357 y 338 puntos en Lectura. En cambio, un estudiante que asistía a un centro educativo con un entorno muy favorable, esperaría obtener 524 en Ciencias, 527 en Matemática y 519 en Lectura. El cuadro 1 muestra esta dispersión de resultados.

Cuadro 1
Puntajes en Ciencias, Matemática y Lectura según entorno sociocultural del centro educativo.

	Áreas de la Evaluación			
Entorno Sociocultural del centro educativo	**Ciencias**	**Matemática**	**Lectura**	**Porcentaje de estudiantes bajo nivel 2 en Ciencias**
Muy Desfavorable	366	357	338	72,6%
Desfavorable	410	408	393	48,4%
Medio	441	449	425	33,0%
Favorable	484	487	475	14,1%
Muy Favorable	524	527	519	7,6%
Brechas de equidad (entre entornos)	158	170	181	

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. El símbolo "(*)" indica que en esa celda sólo hubo un centro educativo o una muestra muy reducida de menos de 10 de alumnos; "SD" significa que no hubo centros educativos en esa celda.

La brecha de equidad es una medida relativamente simple que cuantifica la diferencia entre los puntajes esperables en los entornos polares. Aplicada a estos datos, informa que en Ciencias la distancia entre el puntaje en el entorno muy desfavorable y el muy favorable es de 157 puntos, en Matemática es un poco más, 170 puntos, y que en Lectura trepa hasta 181 puntos[2]. Conviene recordar que la brecha internacional entre los estudiantes finlandeses y los estudiantes kirguises es de 241 puntos en Ciencias, tal como se indicó en el capítulo 3, cuadro 1.

Utilizando el segundo indicador de desigualdad, el riesgo de exclusión, se puede sintetizar esta dispersión diciendo que mientras que en el entorno muy desfavorable un estudiante tiene una probabilidad del 72,6% de no haber desarrollado competencias científicas básicas, en el entorno muy favorable este riesgo disminuye al 7,6%. Más enfáticamente: las poblaciones estudiantiles de estos extremos no se superponen ni se tocan, ya que sus competencias son radicalmente distintas y es de hipotetizar que también lo serán sus trayectorias vitales futuras.

2 En términos estadísticos, representan más de un desvío estándar y medio en las respectivas escalas.

4. Desigualdad y sector institucional

4.a. Antecedentes e hipótesis

La educación media uruguaya está dividida en tres grandes sectores institucionales: la Secundaria General bajo la responsabilidad directa del Consejo de Educación Secundaria (CES), la Secundaria Técnica bajo la responsabilidad del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) y la Secundaria General privada. Estos tres sectores difieren en varios aspectos: en su historia, en el tipo de currículo que ofrecen, en la calidad de las edificaciones, en la organización de los centros educativos, en la gestión directiva, en el profesorado y en la relación financiera que las familias tienen con la educación. Una pregunta elemental es qué efecto adicional tienen estas diferencias sobre la desigualdad educativa ya observada: ¿cuáles son los resultados al cruzar el entorno sociocultural y el sector del centro educativo?

La hipótesis que más persistentemente se ha explorado a nivel internacional establece que el sector privado tiene mejor desempeño que el sector público debido a la naturaleza de las normas que lo rigen. El mercado presionaría a los colegios a innovar y a desarrollar proyectos de mejoramiento en contraste con una administración pública que inhibiría a los centros estatales a realizar mejoramientos. Estas ideas fueron muy difundidas en la región durante los noventa, básicamente a partir de estudios realizados en Estados Unidos durante los años ochenta (Chubb & Moe, 1990). La evidencia publicada para el Uruguay, aunque se restringe a la educación primaria, es contradictoria con esta hipótesis (Fernández, 2002, 2004).

4.b. Resultados

Antes de introducirnos en estos análisis conviene recordar cuál es la participación de los sectores institucionales entre los entornos institucionales; información que fuera presentada en el capítulo 2, cuadro 9. Ahí se indicó por ejemplo que el 87% de los estudiantes asistentes al sector privado se ubica en el entorno favorable o en el muy favorable, mientras que dicha proporción no alcanza al 4% en Educación Secundaria o Técnica.

Tal como se puede apreciar en el cuadro 2, no existe un patrón regular de diferencias en el desarrollo de las competencias matemáticas, científicas o lectoras entre los sectores institucionales, una vez que se controla las características sociales del alumnado[3].

3 Este fenómeno parecería ser un rasgo estructural de la calidad educativa del Uruguay, dado que se había observado anteriormente en 1996 y 1999 para Primaria. No hay análisis específicos hechos para el Censo de Aprendizajes en 3er. año de Ciclo Básico (1999) ni hubo para PISA 2003.

Cuadro 2
Promedios en Ciencias según el Entorno Sociocultural y el Sector Institucional del Centro al que asistían en 2006

Entorno	Sector	Ciencias	Matemática	Lectura
Muy Desfavorable	Secundaria	371,8	354,6	345,0
	UTU	362,0 (ns)	370,3 (ns)	326,2
Desfavorable	Secundaria	422,2	415,9	405,9
	UTU	381,0	381,6 (ns)	341,3
Medio	Secundaria	448,0	452,2	448,3
	UTU	414,5	431,3 (ns)	376,4
	Privado	441,0 (ns)	435,0 (ns)	456,5 (ns)
Favorable	Secundaria	493,8	502,7	483,6
	UTU	520,9	529,6	452,2
	Privado	473,4 (ns)	474,7 (ns)	478,1 (ns)
Muy Favorable	Privado	526,3	525,6	517,9
Brecha de equidad		164,3	175	155,9

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. (Ns) significa que la diferencia no es estadísticamente significativa al 5% con respecto al puntaje de los estudiantes en la Secundaria Pública en ese entorno sociocultural.

Los resultados dependen de cuál sea el entorno sociocultural considerado y del área evaluada. En el caso de las competencias científicas y en el entorno **muy desfavorable**, los estudiantes que asisten a dependencias del CETP desarrollan un nivel de competencias estadísticamente igual al que desarrollan sus pares de los liceos públicos. En el entorno **desfavorable** y en el **entorno medio,** los estudiantes del CETP tienen una competencia científica que es estadísticamente inferior a sus pares de Secundaria. En cambio, en el entorno **favorable** los estudiantes del CETP obtienen un puntaje estadísticamente superior a sus pares de Secundaria.

Los estudiantes de los **liceos privados** que asisten a centros de un entorno sociocultural **medio** tienen puntajes estadísticamente similares a sus pares de los liceos públicos; lo mismo ocurre en el entorno sociocultural **favorable**, en el que las diferencias observadas se mantienen dentro de los márgenes de error de la estimación. Dado que no hubo en la muestra ni liceos públicos ni escuelas técnicas en el entorno muy favorable, no es posible hacer inferencias respecto a la calidad educativa comparada de este sector en este entorno sociocultural.

Los desempeños en Matemática muestran mayor homogeneidad intra-entorno sociocultural que en el caso de Ciencias. En el entorno sociocultural **medio**, los alumnos obtendrán puntajes similares independientemente de si asisten al CETP, a un liceo público o a un liceo privado. En el entorno **muy desfavorable**, los estudiantes alcanzan similar nivel de competencias en el CETP o en Secundaria. En cambio, no resulta indiferente el sector institucional cuando se trata de centros educativos del entorno **desfavorable** o del entorno **favorable**. En el primer caso, los estudiantes de los liceos públicos obtie-

nen un puntaje estadísticamente **superior** al de los estudiantes del CETP. En el segundo caso, el más alto nivel de competencia se observa entre los estudiantes que asisten al CETP. Los estudiantes de los liceos públicos tienen un desarrollo de las capacidades matemáticas superiores a los estudiantes de los liceos privados, aunque la magnitud de la diferencia no supera el margen del error estadístico.

Los desempeños en Lectura muestran sí diferencias significativas entre sectores institucionales dentro del entorno sociocultural muy desfavorable y desfavorable. En el entorno medio y en el favorable los estudiantes de educación técnica tienen un menor desarrollo de la competencia en Lectura que los restantes, en tanto que la secundaria general pública y la privada tienen indicadores estadísticamente iguales de calidad.

La magnitud de la brecha de equidad existente entre los estudiantes según el centro al que asisten se elevó al incluir esta segunda variable: pasó de 157 a 164 puntos en el área de Ciencias.

En síntesis, no existe una diferencia neta de desempeño entre el sector privado y el sector público ni tampoco parecería existir una clara diferencia entre la educación técnica y la general una vez que se controla el entorno sociocultural. Es decir, las diferencias en los resultados no se explican por el funcionamiento diferencial de las organizaciones, sino por las características del alumnado.

5. Diferencias geográficas en las competencias desarrolladas

5.a. Antecedentes e hipótesis

La evidencia empírica de los estudios regionales destaca el efecto negativo que tendría el entorno rural sobre los aprendizajes. La escuela y el liceo rural son tratados como una escuela con carencias; básicamente, porque no tienen las mismas características organizacionales que la escuela urbana[4]. Por ejemplo, un reciente documento sobre *La agenda inconclusa de la reforma en la educación primaria* sostiene:

> *Varios estudios de algunos países y especialmente de zonas rurales han demostrado el bajo nivel de conocimientos que tienen los maestros acerca de los contenidos y el alto ausentismo de estos profesionales. Una última explicación posible es que, si bien existen algunos programas focalizados exitosos, tales como los descritos anteriormente en Chile y Uruguay, en general los países de América Latina continúan dando un trato desigual a los niños desfavorecidos y vulnerables (véase Reimers, 2000). (Wolff; Schiefelbein & Shiefelbein 2002:18).*

Sin embargo, es notable recordar que algunas de las experiencias de innovación pedagógica y organizacional en educación más importantes en la región partieron precisamente de escuelas rurales: la Escuela Nueva en Colombia, el centro de la Mina en Cerro Largo, Uruguay, las escuelas EDUCO en El Salvador y las Escuelas Fe y Alegría en Bolivia y Venezuela (Kline 2000; Swope et al 2000; Picaroni 2003).

Por otro lado, hay cierta evidencia sistemática, al menos para América Latina, de la *especificidad organizacional* que presentan las escuelas rurales, una cuestión para la cual aún no hay explica-

4 De aquí las nociones de "escuela incompleta", "unidocente", "multigrado-bidocente", etc. que reciben en los distintos países.

ciones *institucionales* convincentes. Perú (2001[5]) y México (2000) han dedicado particular atención a la evaluación de estas escuelas. La política educativa en Guatemala se ha modificado significativamente desde que iniciara en 1989 el proyecto de la Nueva Escuela Unitaria, observándose avances significativos en la organización y en los resultados académicos. Fernández (2002) mostró, en un estudio comparativo para Argentina y Uruguay, el efecto diferencial positivo que tenía la escuela pública rural en comparación con la escuela pública urbana, una vez que eran ajustados por otros factores sociales. En síntesis, si bien los resultados de los estudiantes rurales son más bajos que los resultados de los estudiantes urbanos, cuando la comparación toma en cuenta las características sociales del alumnado, las diferencias se vuelven estadísticamente inexistentes.

5.b. Hallazgos

Con base en estos antecedentes, el Programa Nacional ANEP PISA incluyó el tamaño de la localidad en que está el centro educativo en el diseño de las muestras, tanto en el Ciclo 2003 como en el 2006, de manera tal que fuera posible considerar su impacto sobre la calidad y la igualdad educativas. El cuadro 3 muestra un primer resultado del análisis del "efecto rural" sobre las competencias científicas, cuidando de realizar las comparaciones dentro de cada entorno sociocultural. Para afinar aún más la interpretación, se añadieron también los porcentajes de estudiantes cuyas competencias científicas están por debajo del nivel 2 de desempeño. El cuadro se ha construido de tal forma que si se leyera sobre la base de las hipótesis, el peor resultado se ubicaría en la primera celda superior izquierda (entorno muy desfavorable en localidades rurales) y el mejor desempeño se ubicaría en la celda inferior derecha (entorno muy favorable en el área metropolitana de Montevideo).

Cuadro 3
Puntajes promedio en Ciencias según área geográfica y entorno sociocultural del centro educativo. Entre paréntesis: porcentaje de estudiantes bajo el nivel 2 de desempeño.

	Áreas Geográficas								
Entorno Sociocultural	**Localidades menores de 5000 habitantes**		**Ciudades mayores de 5000 habitantes**		**Capitales Departamentales**		**Área Metropolitana de Montevideo**		**Brecha "horizontal"**
Muy Desfavorable	387	(64,8%)	364	(72,7%)	356	(76,1%)	366	(75,4%)	-21
Desfavorable	443	(31,7%)	438	(34,8%)	393	(54,0%)	404	(53,9%)	5
Medio	472	(16,5%)	441	(43,7%)	424	(34,5%)	463	(24,3%)	30
Favorable		SD	518	(6,0%) *	458	(23,8%)	490	(11,4%)	60
Muy Favorable		SD		SD	555	(4,2%) *	521	(7,9%)	34
Brecha "vertical"	85		155		199		155		

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. El símbolo "(*)" indica que en esa celda sólo hubo un centro educativo; "SD" significa que no hubo centros educativos en esa celda.

5 MINEDU de Perú, Oficina de Planeación Estratégica y medición de la calidad educativa. *Elementos para la construcción de una tipología de centros educativos*. México SEP 2000 *Evaluación de la educación primaria. Vertiente de seguimiento. Las escuelas primarias rurales y los apoyos de los programas compensatorios*.

Sin embargo, se puede apreciar que los resultados obtenidos por los estudiantes uruguayos no siguen el patrón hipotetizado. En promedio, los puntajes más bajos se observan entre estudiantes que asisten a centros educativos de una capital departamental y en el entorno muy desfavorable. Al contrario de lo esperado, los estudiantes de los centros educativos de "localidades rurales" tienen por lo general un resultado que, si bien es ampliamente deficitario, resulta relativamente menos malo que los observados en las ciudades mayores o en el Área Metropolitana. El mejor resultado sí se obtuvo en el lugar donde se cruzaban las dos condiciones hipotetizadas como más positivas, aunque aquí también es necesario hacer una distinción. En el Área Metropolitana y en el entorno muy favorable (en el que como se recordará sólo existen centros privados) fue mínima la proporción de "analfabetos científicos" tal como lo define PISA (7,9%). Sin embargo, fue en una ciudad capital del interior donde se observaron los puntajes promedio más elevados (555 puntos en Ciencias).

Un segundo hallazgo a destacar es que la diferencia en resultados entre localidades de distintos tamaños es distinta según el entorno sociocultural. En el entorno muy desfavorable es apreciable un corte urbano/rural: los estudiantes en localidades mayores de 5 mil habitantes obtienen resultados similares a los estudiantes del Área Metropolitana. Sin embargo, en el entorno desfavorable, el clivaje se aprecia entre los estudiantes residentes en capitales departamentales o en el Área Metropolitana y los estudiantes que residen en ciudades pequeñas y en localidades rurales. El entorno sociocultural medio genera marcadas diferencias entre las localidades, *pero en un sentido distinto al observado.* Los mejores resultados están en las pequeñas localidades de menos de 5 mil habitantes, carácter casi rural o totalmente rural, seguidos del Área Metropolitana, en tanto que los peores resultados están en las pequeñas ciudades.

Finalmente, al volver a examinar la magnitud de la desigualdad educativa que se hace visible al combinar ambas variables se puede apreciar que alcanza a los 199 puntos, es decir, 42 puntos adicionales a los observados cuando sólo se había usado el entorno sociocultural. Si además se combinaran las tres variables analizadas hasta ahora (entorno, sector y localidad), se observaría que el mínimo puntaje promedio correspondió a un centro técnico del entorno muy desfavorable en el área metropolitana (330 puntos), revelándose una brecha de desigualdad de 225 puntos.

6. Brecha de desigualdad generada por la clase social

6.a. Antecedentes e hipótesis

Las desigualdades educativas se manifiestan no sólo desde los primeros años de la escuela, sino también desde los primeros años de la infancia en sí misma (Duru-Bellat, 2007; Lareau, 2003; Cook-Gumperz, 1986). Los más importantes trabajos teóricos al respecto han destacado cómo distintas características culturales y ocupacionales que definen la clase social de las familias se involucran durante los primeros años de la socialización familiar, marcando diferencias en cuanto a un temprano desarrollo lingüístico, una estimulación cognitiva a través de juegos estructurados, verbalización de intenciones, interacciones variadas y diversas con los padres y, por supuesto, en una atención continua a las necesidades de salud del niño (nutrición, actividad física, cuidado médico).

La relación entre la ocupación de los padres y el desarrollo lingüístico de los niños fue el tema central de la teoría de los códigos formulada por Basil Bernstein (1989, 1998). Este autor notó que existía una relación entre la socialización primaria y los requerimientos cotidianos de comunicación y las condiciones de supervisión laboral que los adultos encuentran en sus trabajos. La principal distinción surgía del clivaje entre empleos manuales y repetitivos, y empleos no manuales que requieren de distintos grados de organización simbólica del mundo. Los primeros generan un código restringido y los segundos generan un código elaborado. Bernstein sostuvo que el código elaborado generaba una diferenciación social progresiva que favorecía la actuación escolar y el desarrollo de habilidades de especial valor para avanzar en el sistema educativo. A su vez, permitía que los alumnos pudieran continuar en sus casas con temáticas y conversaciones iniciadas en las aulas escolares utilizando el mismo código discursivo de la escuela.

> *"El código elaborado surgirá donde quiera que la cultura o subcultura enfatice el 'yo' sobre el 'nosotros'. Surgirá donde quiera que la intención del otro no pueda darse por supuesto. En la medida en que la intención de la otra persona no puede darse por supuesta, los hablantes se ven forzados a elaborar sus significados y a hacerlos explícitos y específicos. Los significados discretos y locales para el hablante, deben ser recortados de modo que sean inteligibles para el oyente, y esta presión fuerza al hablante a seleccionar entre alternativas sintácticas y alienta la diferenciación de vocabulario. (...) Tal código [restringido] de comunicación enfatizará verbalmente lo comunal en lugar de lo individual, lo concreto en lugar de lo abstracto, la sustancia en lugar de la elaboración de procesos, el aquí y el ahora más que la investigación de los motivos y propósitos, las formas posicionales en lugar de las formas personalizadas de control social" (Bernstein 1989:149, 154).*

6.b. Hallazgos

Si bien la investigación que dio origen a la teoría de Bernstein se realizó a comienzos de los años sesenta, en Londres y con niños de 9 años, es posible someter a contraste empírico sus hipótesis con la información provista por PISA. En el cuestionario del estudiante se registró en forma abierta y por separado la ocupación del padre y de la madre. Esta información se codificó utilizando la Clasificación Internacional Estandarizada de Ocupaciones (ISCO) establecida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y se resumió en cuatro categorías asignándole al hogar la categoría ocupacional de más alto status[6]. El cuadro 4 presenta el puntaje promedio en Ciencias de los estudiantes discriminando por las cuatro categorías y por los entornos socioculturales de la escuela.

Aún luego de controlar por el entorno del centro, persisten diferencias de desempeño entre los estudiantes según la clase ocupacional característica del hogar. Si se observa la fila correspondiente al entorno **muy desfavorable**, se puede apreciar que existe una diferencia de 36 puntos entre los resultados de los alumnos provenientes de más alto status y los de más bajo status ocupacional. Sin embargo, no parecería existir una tendencia uniforme sino más bien "escalones". Los estudiantes que provienen de hogares cuyos padres son trabajadores manuales calificados o de hogares con padres administrativos obtienen resultados similares. Una diferencia de similar magnitud se observa en el **entorno favorable**: 46 puntos separan el rendimiento de dos alumnos originados en hogares polares.

6 En la base internacional, la variable se identifica como HSECATEG.

Cuadro 4
Puntaje en Ciencias según el entorno sociocultural del centro educativo y la ocupación del hogar del estudiante

	Ocupación principal de los padres del estudiante				
Entorno Sociocultural del centro educativo	**Trabajadores manuales no calificados y trabajadores rurales**	**Supervisores y trabajadores manuales calificados**	**Administrativos, vendedores, técnicos**	**Grandes propietarios, gerentes, profesionales terciarios**	**Brechas "horizontales"**
Muy Desfavorable	346	373	377	382	36
Desfavorable	406	417	407	436	30
Medio	418	426	444	466	48
Favorable	442	486	479	488	46
Muy Favorable	482 (*)	450 (*)	505	529	47
Brechas "verticales"	96	113	128	147	183

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. El símbolo "(*)" indica que en esa celda sólo hubo un centro educativo o una muestra muy reducida de menos de 10 de alumnos; "SD" significa que no hubo centros educativos en esa celda.

Si la lectura de la tabla se hace por columnas, por ejemplo para un estudiante hijo de trabajadores manuales, se puede observar cómo variaría su puntaje dependiendo del entorno sociocultural del centro educativo al que asiste. Un estudiante de este origen que asiste al entorno favorable mejora en casi 100 puntos su puntaje en comparación con uno del mismo origen que asiste a un centro del entorno muy desfavorable. Las diferencias son crecientes conforme se pasa a estudiantes originarios de hogares con mayor calificación hasta llegar a una diferencia de casi 150 puntos en los hijos de profesionales y gerentes.

La diagonal del cuadro proporciona un indicador de brecha de equidad de mayor interés aún al combinar la ocupación con el entorno sociocultural. En la posición menos privilegiada, el estudiante hijo de un hogar cuyos padres son trabajadores manuales no calificados (rurales o urbanos) puede esperar que su puntaje en Ciencias alcance los 346 puntos. En cambio, en la posición social más privilegiada, un estudiante puede alcanzar los 529 puntos. La brecha asciende a 183 puntos.

La relación entre el nivel educativo máximo alcanzado por los padres, la socialización familiar y la trayectoria en la escuela es uno de los objetos centrales, entre otros, de la teoría de Pierre Bourdieu. Tres serían los mecanismos que intervienen. Primero, porque los padres que han avanzado más en el sistema educativo tienen mejor conocimiento de su funcionamiento y de sus exigencias académicas como para orientar las experiencias de sus hijos. En segundo lugar, es más probable que los padres más educados motiven diariamente sus hijos a valorar la educación tanto en términos intrínsecos (cultivando una vocación), o en términos instrumentales (mostrando que es posible acceder a una mejor posición social si se alcanza el nivel terciario, por ejemplo). En tercer lugar, es más probable

que los padres con mayor educación creen oportunidades para aclarar las dudas que sus hijos puedan tener sobre temas científicos y matemáticos.

El cuadro 5 muestra el puntaje en Ciencias controlando a la vez el nivel educativo máximo en el hogar y el entorno sociocultural. Los resultados de los estudiantes se corresponden con lo esperado teóricamente: el puntaje mínimo de 332 puntos se observa entre alumnos cuyos padres no tienen primaria y el puntaje máximo de 534 puntos se observa entre alumnos cuyos padres tienen educación terciaria. La celda inferior izquierda del cuadro muestra la magnitud de la brecha global: 202 puntos, la más alta de las analizadas hasta el presente.

Cuadro 5
Puntaje en Ciencias según nivel educativo máximo del hogar y entorno sociocultural del centro

	Máximo nivel educativo de los padres del estudiante							
Entorno Sociocultural del centro educativo	**Sin Primaria**	**Primaria**	**Primer ciclo técnico**	**Secund. Primer ciclo**	**Media Técnica**	**Bachill. Diversific.**	**Terciario**	**Brecha "horizontal"**
Muy Desfavorable	332	361	376	370	407	382	376	75
Desfavorable	370	396	401	410	442	434	435	72
Medio	432	419	428	434	446	454	471	52
Favorable	491	446	490	463	498	485	493	52
Muy Favorable	(*)	(*)	432	500	475	513	534	102
Brecha "vertical"	160	85	113	130	91	131	157	202

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. El símbolo "(*)" indica que en esa celda hubo menos de 5 estudiantes.

En el cuadro se agregó una columna que computa diferencias entre el mínimo y máximo observado dentro de cada entorno. Nuevamente se aprecia que dentro de un mismo entorno sociocultural (por ejemplo, centros ubicados en el entorno muy desfavorable), se observa una brecha importante en las competencias científicas de los jóvenes asociada al nivel educativo. Al comparar las filas se aprecia que esta brecha disminuye levemente entre el entorno muy desfavorable y el entorno favorable. Sin embargo, en el entorno muy favorable la brecha presenta el valor más alto de todos: 101 puntos de diferencia[7]; una magnitud que debe ser aún más preocupante, dado que en este entorno no hay una proporción estadísticamente relevante de alumnos cuyos padres tengan como máximo la Primaria.

El cuadro 5 también puede ser leído por columnas para comparar los puntajes que cabría esperar de un alumno originario de un hogar por ejemplo con máximo de Primaria en cada uno de los entornos socioculturales del centro al que asistía en 2006. La brecha vertical muestra desigualdades de gran magnitud. Si un estudiante originario de un hogar cuyos padres no concluyeron Primaria asistiera a un centro educativo del entorno favorable, en lugar de asistir a uno del entorno muy des-

7 Equivalen a un desvío estándar de la escala con que PISA informa los resultados de la prueba.

favorable, su competencia científica sería 160 puntos más alta. Ello equivale a decir que estaría en el nivel 3 de desempeño en lugar de estar bajo el nivel 1.

Finalmente, si se lee en la diagonal del cuadro desde la posición más desfavorable a la más favorable en la combinación de educación en el hogar y entorno sociocultural del centro, se observa que la brecha alcanza a los 202 puntos.

7. La brecha de género a los 15 años

7.a. Antecedentes e hipótesis

Durante los últimos veinte años, a nivel internacional se ha puesto especial atención en el estudio de cómo las diferencias entre género se traducen en desigualdades educativas perjudicando especialmente a las mujeres en las disciplinas, carreras académicas y ocupaciones de más alto status e ingresos. Si bien existen en el país escasos estudios específicos en la materia, se ha reportado que en principio no existiría brecha de género en el último grado de la educación primaria y que esta aparecería sí al cabo del tercer año de la educación media.

Desde el año 2000, OECD-PISA reporta los desempeños discriminando puntajes y niveles para mujeres y varones, lo cual permite luego computar la brecha de género como la diferencia entre las primeras y los segundos. En el marco del enfoque dado a este capítulo, se han computado las brechas de dos formas distintas. Dentro de cada entorno sociocultural, se calculó cuál es la diferencia entre varones y mujeres en el nivel de desarrollo de las competencias científicas. Ésta, a su vez, permite comparar con la diferencia de puntajes observada por separado entre mujeres y varones cuando se cambia de entorno sociocultural. El cuadro 6 presenta estos resultados.

Tal como se puede apreciar, las magnitudes de la brecha de género son relativamente pequeñas y no presentan siempre el mismo signo. Parecería existir un patrón de diferencias a favor de las mujeres en los entornos medio a muy desfavorable y otro patrón de diferencias que privilegia a los varones para los dos entornos más favorables. Sin embargo, sólo en el entorno muy favorable la brecha es estadísticamente significativa en contra de las mujeres.

Cuadro 6
Puntaje en Ciencias según género del alumno y entorno sociocultural del centro

	Género del estudiante		
Entorno Sociocultural del centro educativo	**Mujeres**	**Varones**	**Brecha de género**
Muy Desfavorable	369	365	4
Desfavorable	419	409	11
Medio	448	446	2
Favorable	481	486	-5
Muy Favorable	516	536	-20 ***
Brecha sociocultural	147	171	

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA sobre la base de datos nacional del ciclo 2006. (***) La diferencia es estadísticamente significativa para p<0.001

Ahora bien, al considerar las brechas en sentido vertical se descubre un aspecto distinto de la influencia del género en las competencias y que puede ser descripto como un relativo acortamiento de las diferencias. La distancia de puntajes que recorre la escala de Ciencias para los varones es 20 puntos superior a la distancia para las mujeres.

8. Síntesis

Este capítulo permite construir un primer mapa de la desigualdad educativa, observando que los resultados de los estudiantes de Uruguay no se distribuyen uniformemente en el territorio, las clases sociales o los centros educativos. Al considerar en su conjunto estas categorías de análisis, se puede concluir que persiste una importante desigualdad educativa: las diferencias de puntaje entre los estudiantes ubicados en las posiciones sociales extremas del Uruguay son de magnitud similar a las observadas entre el país mejor posicionado y el peor posicionado de PISA 2006.

En el entorno muy desfavorable un estudiante tiene una probabilidad de setenta en cien de no haber desarrollado competencias científicas básicas. En el entorno muy favorable este riesgo disminuye a ocho en cien. Considerando a la vez los indicadores sociales y académicos de las poblaciones estudiantiles de estos entornos extremos, parecerían conformar mundos que no se superponen ni se tocan; sus competencias son radicalmente distintas y es de hipotetizar que también lo serán sus trayectorias vitales futuras.

El análisis también ha mostrado que no existe una diferencia neta de desempeño entre el sector privado y el sector público, ni tampoco parecería existir una clara diferencia entre la educación técnica y la secundaria, una vez que se controla el entorno sociocultural. Es decir, las diferencias en los resultados no se explican por el funcionamiento diferencial de las instituciones que regulan estos centros, sino por el alumnado que asiste a ellas.

Las diferencias no se concentran exclusivamente en estos aspectos generales. Aun luego de controlar por el entorno del centro persisten diferencias de desempeño entre los estudiantes según la clase ocupacional característica del hogar. Si se observa la fila correspondiente al entorno muy desfavorable, se puede apreciar que existe una diferencia de 36 puntos entre los resultados de los alumnos provenientes de más alto y los de más bajo status ocupacional. También se observa una brecha importante en las competencias científicas de los jóvenes asociada al nivel educativo. En el entorno muy favorable la brecha presenta el valor más alto de todos: 101 puntos de diferencia entre estudiantes hijos de padres con máximo de Primaria y hijos de padres con educación terciara.

En su conjunto, las cinco variables analizadas aquí (entorno sociocultural, área geográfica, sector institucional, clase ocupacional, nivel educativo de los padres y género) explican un 29% de la varianza en las competencias científicas del Uruguay; una magnitud realmente importante.

8

Factores escolares y competencias científicas

1. Introducción

En el capítulo 7 se ha trazado un primer mapa de la desigualdad educativa concentrado en seis indicadores definidos como factores antecedentes difícilmente modificables en el corto plazo o a través de políticas educativas. En particular, se ha podido observar el fuerte impacto que tiene el entorno sociocultural del centro educativo, que por sí solo genera una brecha de equidad de 158 puntos entre alumnos procedentes de situaciones sociales polares. Parecería que la importancia que tiene la escuela en la enseñanza media se traduce fundamentalmente por el tipo y la diversidad de relaciones sociales que potencialmente establece un adolescente con sus pares. Este fenómeno ha sido estudiado bajo diferentes teorías, por ejemplo, como una manifestación del "capital social" o del "efecto pares". También ha sido estudiado como uno de los dos tipos de "efecto escuela", que resulta de gran interés para aquellas familias que pueden costear educación privada y que la utilizan como un mecanismo de movilidad social (Raudenbush & Willms, 1995).

Ahora bien, en conjunto los capítulos 6, 7 y 8 permiten observar que aún dentro de un mismo entorno sociocultural, existen diferencias muy importantes en las competencias desarrolladas. Las brechas se incrementan si se trata de una mujer, si reside en una localidad mayor a los 5 mil habitantes, si asiste a una escuela técnica y si sus padres tienen un empleo manual no calificado y si el máximo nivel educativo en el hogar es la Primaria. Cuando se añaden estas otras categorías de desigualdad, la brecha se incrementa a 245 puntos. Considerados en conjunto, estos seis factores son responsables de casi una tercera parte de la varianza en los resultados en Ciencias.

Desde un enfoque de igualdad de oportunidades (Roemmer, 1998), interesa dar un paso más y poder discriminar qué efecto tienen factores típicamente escolares en el desarrollo de las competencias evaluadas. En particular, interesan aquí dos grandes grupos de factores. Por un lado, la trayectoria educativa del estudiante hasta el momento de la evaluación y las motivaciones y disposiciones que ha construido para desenvolverse en el mundo escolar. Por otro lado, están los atributos específicos de los centros educativos en tanto organizaciones especializadas en la enseñanza. Aquí corresponderá examinar aspectos de la estructura del centro y el perfil del plantel docente con que cuenta. Una atención especial se le dará a la descripción que el estudiante hace sobre cuáles han sido las características más frecuentes en las actividades de aprendizaje de las ciencias que definen un ambiente pedagógico-didáctico para el desarrollo de las competencias. En PISA 2006 se introdujeron tres dimensiones relativas a los ambientes de aprendizaje de las ciencias sobre la base de la opinión de los estudiantes: a) la

oportunidad de aprender ciencia: enseñanza como fuente de información de la ciencia; b) enseñanza y aprendizaje interactivos posibilitados por los medios masivos y las tecnologías de información; y c) la frecuencia de un conjunto de prácticas en la enseñanza de la ciencia (OECD-PISA, 2007). En este informe se abordará la última dimensión.

2. Enfoque

En la investigación educativa se sostiene que los desempeños de un estudiante están influenciados por dos grandes tipos de factores que respectivamente se denominan "de insumo" y "de proceso". Para distinguir entre unos y otros se suelen utilizar como criterios en primer lugar, el grado en que son modificables en el corto plazo a través de políticas educativas o acciones de la escuela; El segundo criterio tiene una relación más estrecha con la idea misma de "proceso". Trata de circunscribir aquellos aspectos que impactan directamente sobre el proceso de enseñanza en tanto constituyen insumos continuos: normas, recursos y decisiones. El cuadro 1 presenta en dos columnas una clasificación tentativa de los factores de acuerdo a estos criterios.

La educación es un sistema social que tiene una estructura y funcionamientos jerárquicos, donde los niveles más altos (nacional o federal) dan forma y controlan en grados y con éxitos variables, a los niveles más bajos del sistema (escuelas y aulas). En la bibliografía, este fenómeno es descrito mediante el término "sistema jerárquico con ajustes laxos". Tal calificación supone dos premisas: i) se visualiza a los niveles más bajos del sistema como controlados y contextualizados por los niveles más elevados; y ii) más allá de esta noción de control jerárquico, se supone que los niveles más bajos del sistema tienen grados importantes de discreción sobre el corazón del proceso educativo. Esto significa que incluso en el caso de un sistema educativo altamente centralizado como es el uruguayo, es de esperar que los centros educativos tomen decisiones y desarrollen prácticas de enseñanza que hacen diferencias sustantivas sobre los aprendizajes. En el cuadro 1 se han incluido cinco niveles de articulación en la educación, desde el "macrosocial" hasta el propio estudiante.

La combinación de los niveles con la clasificación de antecedentes y procesos permite delimitar un espacio más acotado para el análisis. En este capítulo vamos a estudiar el impacto que tienen sobre los aprendizajes los factores de proceso del nivel escuela y del nivel estudiante. En consecuencia, el adjetivo "escolar" tiene en este contexto tres extensiones distintas. i) En un primer sentido, referirá a las variables que describen los **antecedentes** escolares que cada estudiante tiene; es la trayectoria educativa en el ciclo de Primaria. Si bien resultan condicionantes no modificables cuando el joven ya está en la Enseñanza Media, es necesario resaltar que es también una construcción endógena al sistema educativo producida por una política de acreditación y reprobación. ii) En segundo lugar, "escolar" se referirá a las decisiones, actividades y las disposiciones del estudiante, que hacen actualmente a su proceso de aprendizaje. De aquí que PISA haya incluido eventos de su **trayectoria educativa** en la enseñanza media y la agenda personal (clases particulares, por ejemplo) y sus **motivaciones** (intrínsecas e instrumentales) hacia la Ciencia, así como antes lo había hecho con Matemática (en 2003) y Lectura (2000). iii) Finalmente, "escolares" refiere a la influencia de la propia organización en aquellos procesos que le son específicos desde un punto de vista funcional y de aquí que se ponga particular atención a las **prácticas y enfoques predominantes en la enseñanza** de las Ciencias.

Cuadro 1
Algunos factores escolares y extra-escolares que hipotéticamente inciden en el aprendizaje

	"Antecedentes"	"Procesos"
Nivel país	* Régimen de bienestar social * Historia y tradiciones educativas * Estructura del Sistema Educativo * Inversión en Desarrollo Humano * Asociaciones profesionales y sindicales * Formación Docente * Publicaciones especializadas	* Normas sobre propiedad y la gestión de los centros educativos **(Sector institucional)** * Normativas sobre acreditación * Normas sobre supervisión * Provisión de cargos docentes y no-docentes * Distribución de textos escolares y recursos didácticos y materiales * Programas de innovación o proyectos focalizados
Nivel localidad	* **Área geográfica** * Desarrollo Local	* Redes de apoyo * Asociaciones locales
Nivel escuela	* Edificio escolar * Equipamiento * **Entorno sociocultural**	* **ARREGLO / ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL** * **RECURSOS DOCENTES** * **ENFOQUES Y PRÁCTICAS DE LA ENSEÑANZA** * Clima Organizacional * Gestión Directiva
Nivel familia	**Clase social**	* Participación y contribución familiar
Nivel estudiante	* Edad * **Sexo** * Socialización primaria o familiar * **TRAYECTORIA EDUCATIVA EN PRIMARIA**	* **TRAYECTORIA EDUCATIVA EN MEDIA** * Hábitos, disposiciones * **Motivaciones** hacia las ciencias

Fuente: Elaborado en base en Sheerens (2006). Se destaca en versales y subrayadas aquellos factores que se trabajan en este capítulo. En negrita los abordados en el capítulo 7 y que configuran para este capítulo un set de variables de control estadístico.

3. Limitaciones del análisis

Las distintas variables de PISA 2006 que se utilizarán aquí están fundamentadas en lo que estudiantes y directores informaron sobre las características del centro educativo y de la enseñanza de las Ciencias[1]. Esto impone restricciones importantes a la validez de la información, que deberán ser tenidas en cuenta en el momento de establecer inferencias.

En relación a la información provista a través del **cuestionario de directores**, deben anotarse al menos tres limitaciones. En primer lugar, algunos datos que PISA solicitaba en 2006 revestían particular complejidad en la medida en que requería realizar cálculos y cruzamientos de información a nivel del centro. Por ejemplo, la pregunta 9 del cuestionario solicitaba una distribución conjunta del profesorado según titulación y dedicación horaria (medio horario y 35 horas o más). A la dificultad de que no existe un sistema informático tal que proporcione esta información con facilidad a nivel de centro, se añadió el hecho de que este cuadro debía ser completado por turnos, en la medida en que el turno fue la unidad de muestreo en los centros públicos (ver capitulo 2). En segundo lugar, se solicitó información sobre recursos utilizados y actividades realizadas específicamente por aquellos estudiantes que tenían 15 años. Es difícil responder a esta pregunta cuando estos estudiantes se distribuyen en varios grados (desde 5º hasta 1º) y en varios grupos, generando así muy diversas oportuni-

1 Otras limitaciones más generales están detalladas en el Informe Mundial PISA 2006.

dades y experiencias educativas. En tercer lugar, las preguntas de opinión respondidas por un único informante en el centro, tales como *"la presión de los padres"* (pregunta 18) o "*la capacidad del centro para responder a problemas"* (pregunta 16) pueden no reflejar la opinión predominante o la diversidad de situaciones existentes en un mismo centro, en especial cuando este tiene varios turnos, grados y programas. Estas razones nos han llevado a sustituir algunas de las informaciones generadas a través de la encuesta con información directamente proporcionada por el Consejo de Secundaria y el Consejo de Educación Técnico-Profesional, y de no utilizar las preguntas de opinión, al menos en este análisis.

Limitaciones importantes aunque de otra naturaleza se desprenden de los reportes que los **estudiantes** evaluados hicieron sobre sus experiencias de aprendizaje de Ciencias. Si bien en este caso sí utilizaremos esta información (ver más abajo sección 7), debe considerarse que resulta sólo parcialmente indicativa de las experiencias que moldearon su aprendizaje a lo largo de su trayectoria educativa. Esto es particularmente cierto en un país como Uruguay donde la enseñanza media ha tendido a especializar desde 1992 cada centro educativo en el dictado de Ciclo Básico o de Bachilleratos. En la medida en que ésta fue la situación para el 34% de los estudiantes evaluados, dado que habían ingresado a un instituto que sólo impartía el Bachillerato, es razonable suponer que para este grupo el actual entorno de aprendizaje diferirá de aquel que modeló su trayectoria en el Ciclo Básico. Para lidiar con este problema, se han presentado dos tipos de análisis: uno con toda la muestra de estudiantes y otro, mostrando qué relaciones existían y cómo variaban según los planes que impartía el centro educativo en el que estaba.

Recuadro 1
El análisis Multinivel o "HLM"

El análisis se realizará mediante una técnica estadística reciente, el *análisis multinivel*, que se ha desarrollado fundamentalmente por impulso de la investigación educativa (Raudenbush & Bryk, 2002). El proceso de análisis se realiza en pasos sucesivos, cada uno con resultados en sí mismos relevantes. El primer paso es el ajuste del modelo vacío que permite estimar qué proporción de la dispersión observada en las competencias de los alumnos puede ser atribuida exclusivamente a las características únicas de los alumnos (su biografía familiar) y qué proporción se puede atribuir a las características de la escuela. El estadístico que se computa se denomina *coeficiente de correlación intraclase* (CCI) y se designa por la letra griega ρ (rho). El segundo paso, consiste en incorporar al análisis las variables del nivel individual que incidirían en las competencias según lo establecido en las teorías revisadas. Esto proporciona un primer modelo explicativo con una parte muy importante de factores extra-escolares. El tercer paso es la introducción de las variables explicativas del nivel escuela, que pueden ser tanto variables bajo el control de la escuela como factores dependientes del área geográfica o de las regulaciones legales y constitucionales del país. Hasta aquí este trabajo ya se realizó en el capítulo 7 cuando se analizó el impacto de la clase social, del género, del entorno sociocultural, del sector institucional y del área geográfica sobre las competencias. En este capítulo se completará ajustando un modelo explicativo multivariado con factores escolares, con las limitaciones y alcances indicados en la sección 2.

4. Trayectorias Escolares

4.a. Antecedentes

A los 15 años, los estudiantes evaluados por PISA han completado la Educación Primaria, a la cual ingresaron típicamente a los 6 años y han realizado algún año en alguna de las modalidades de la Educación Media. En este lapso de por lo menos 7 años de Educación Formal, cada estudiante ha vivenciado diferentes tipos de relaciones, decisiones y acontecimientos con sus maestros, compañeros y centros educativos. Entre estas experiencias, una mención especial merecen los temas del rezago, es decir el desajuste entre la edad del estudiante y el grado que actualmente cursa, evaluado según la edad que la normativa ha definido para ese grado. En PISA 2006, el 60.4% de los estudiantes uruguayos estaba cursando alguna de las modalidades de primer año de Educación Media Superior y un 7.1% estaba en el segundo año. Los restantes, es decir, un tercio de los estudiantes uruguayos, se encontraban rezagados realizando algún grado del Ciclo Básico de la Educación Media o un Curso Básico en la UTU. Si restamos de este grupo el 5.9% de estudiantes para los que se reportó que nunca habían repetido, tenemos que **ocho de cada diez estudiantes rezagados** ha tenido *al menos una* experiencia de repetición.

Recuadro 2
Repetición y rezago en Uruguay

Del 13,1% del total de estudiantes evaluados en 2006 estaba en tercer grado del Ciclo Básico, un 6,7% había repetido al menos un grado en Primaria, un 4,3% había repetido el Ciclo Básico y casi un 1% había repetido Primaria y Ciclo Básico. Los estudiantes de los Cursos Básicos, un 2,5% del total evaluados, son también estudiantes repetidores en al menos siete de cada diez casos.

Estos datos recomiendan tomar con cautela la variable "grado", al menos desde un punto de vista sociológico, y re-emplazarla en el análisis por la idea más amplia de trayectoria, enfatizando las experiencias de repetición.

4.b. Hipótesis

Dos son las hipótesis más generalmente extendidas en esta temática. La primera asevera que el nivel de desarrollo de las competencias está ligado fuertemente al grado que cursan los estudiantes, incluso en una prueba como PISA en la que no existe una referencia directa al currículum. Simplemente, se espera que los estudiantes que están rezagados sepan menos que sus pares no rezagados. En segundo lugar, se ha discutido en forma extendida los efectos de larga duración que tiene la repetición en Primaria sobre toda la trayectoria de los estudiantes. Diversas teorías y también diversos estudios indican que la repetición temprana es vivenciada como un estigma que deteriora la identidad del estudiante. La repetición en el Ciclo Básico suele ser entendida como una consecuencia de la repetición en Primaria y un anticipo del abandono del sistema educativo. Sin embargo, no se le otorga ninguna especificidad propia sobre los aprendizajes. De acuerdo con estas hipótesis, se debería observar que los efectos sobre los aprendizajes de una trayectoria rezagada en Primaria fueran de mayor magnitud que el rezago en el Ciclo Básico.

4.c. Indicadores

A partir de tres preguntas incluidas en el cuestionario al estudiante como opciones nacionales, se construyeron dos indicadores. Primero se consideran cuatro trayectorias propias de la etapa de la educación Primaria que se definen por haber repetido algún grado y por haber asistido a una escuela de jornada parcial (mañana o tarde) o una de tiempo completo (sea público o privado). Este es un factor escolar **antecedente.** En segundo lugar, se definen catorce trayectorias posibles propias de la Enseñanza Media identificadas por el tipo de currículum de Ciclo Básico cursado (Plan 1986 o Plan 1996), por haber repetido algún grado en Media y por el plan que actualmente están cursando. Este es un factor escolar de proceso. Para su presentación, ha sido recodificado en 5 categorías. El cuadro 2 muestra la distribución de los estudiantes en estas dos variables.

Cuadro 2
Trayectorias académicas en Primaria y en Educación Media según Entorno

	Entorno Socioculturales				
	Muy Desfavorable	**Desfavorable**	**Medio**	**Favorable**	**Muy Favorable**
Trayectoria en Primaria.-					
Jornada Completa en Pública- No repitió	14,5%	9,3%	11,1%	3,8%	1,5%
Jornada Completa en Privada- No repitió	0,3%	1,0%	3,4%	14,4%	63,3%
Común - No repitió	33,8%	65,5%	77,7%	78,1%	33,4%
Jornada completa - Repitió	14,3%	5,8%	1,9%	1,7%	1,1%
Común - Repitió	37,4%	18,3%	5,9%	2,1%	0,8%
Trayectoria en Secundaria.-					
Media Sup. - Plan 86 en CB - No Repitió CB	9,1%	17,2%	31,8%	72,3%	90,6%
Media Sup. - Plan 96 en CB- No Repitió CB	19,7%	43,9%	58,7%	23,3%	0,2%
Ciclo Básico - No Repitió CB	22,1%	10,3%	2,6%	1,0%	7,8%
Ciclo Básico - Repitió CB	47,8%	27,8%	6,7%	3,4%	1,4%
Cursos Básicos	1,2%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

La lectura del cuadro 2 parecería apoyar la hipótesis de que las trayectorias educativas se superponen con el mapa social de los centros. En Primaria, el porcentaje de estudiantes de 15 años que cursó en una escuela pública de jornada completa dismimuye hasta prácticamente desaparecer en el entorno muy favorable. De forma inversa, los estudiantes que hicieron jornada completa en privado sólo representan magnitudes considerables en el entorno muy favorable. La escuela de jornada parcial sea privada o pública representa la trayectoria mayoritaria aún en todos los entornos socioculturales. En el entorno muy desfavorable y desfavorable, predominan en razón de 2 a 1 los estudiantes que

cursaron el Plan 1996 y están ahora en Media Superior respecto de quienes cursaron el Plan 1986. En estos dos entornos, quienes repitieron también superan en razón de 2 a 1 a quienes no repitieron.

¿Qué sucede cuando se analizan conjuntamente estas variables extra-escolares definidas en el capítulo 7 (entorno sociocultural, sector institucional, área geográfica, clase social y género)? El cuadro 3 muestra las estimaciones realizadas mediante el análisis multinivel de los efectos de las trayectorias de rezago en Primaria y Ciclo Básico sobre las competencias científicas. En la primera columna se incluyen los coeficientes de regresión de un modelo sin variables de control. En la segunda columna, los mismos coeficientes fueron re-calculados pero controlando por el conjunto de variables extra-escolares. Para el cálculo de los efectos, se tomó como grupo de comparación a quienes cursaron la primaria común o en horario simple (tanto en escuelas públicas como en colegios privados) y a quienes están en Media Superior, sin repetir Ciclo Básico y habiendo cursado el Plan 1986 tanto en liceos públicos como en privados.

Cuadro 3
Efectos de las trayectorias académicas sobre las competencias científicas

	Coeficiente de regresión	
	Efecto no controlado	**Efecto neto o controlado**
Trayectoria en Primaria.-		
Común (público y privado) - No repitió (categoría de comparación)	- -	- -
Jornada Completa Pública - No repitió	-22,9 ***	-21,2 ***
Jornada Completa Privada - No repitió	14,4 ***	0,2
Jornada completa - Repitió	-37,65 ***	-38,7 ***
Común - Repitió	-40,61 ***	-36,2 ***
Trayectoria en Secundaria.-		
Media Sup. Plan 86 - No Repitió CB (categoría de comparación)	- -	- -
Media Sup. Plan 96 - No Repitió CB	-10,5 ***	-1,8
Ciclo Básico - No Repitió CB	-60,0 ***	-35,7 ***
Ciclo Básico - Repitió CB	-81,5 ***	-55,3 ***
Cursos Básicos	-54,4 ***	-33,3 *

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA. **(*)** P < 0,10; **(**)** P< 0,05; **(***)** P<0,01.

En Primaria, aquellos estudiantes que no han realizado una trayectoria estándar, es decir que por alguna razón repitieron algún año, han alcanzado un nivel de desarrollo de competencias **menor** que aquellos que sí están en una trayectoria estándar. Al introducir las variables de control, la magnitud de estos efectos se reduce en forma considerable, aproximadamente un tercio, aunque siguen siendo efectos estadísticamente significativos y mantienen el mismo signo esperado por hipótesis.

Los estudiantes que asistieron a **escuelas públicas de Tiempo Completo** durante la mayor parte de la Primaria, tienen un desarrollo de las competencias científicas estadísticamente **menor** a sus pares que asistieron a una escuela común (sea pública o privada). Para quienes cursaron Primaria en una modalidad de jornada completa en el sector privado se observa un efecto sobre las competencias que sería espurio, diluyéndose cuando se introducen los controles. Es decir que, **a pesar de la extensión de la jornada escolar, siguen siendo factores más importantes la socialización familiar del estudiante y las redes sociales en el centro educativo.**

Sin embargo, las hipótesis trazadas para las trayectorias en la enseñanza Media resultan parcialmente disconfirmadas. En primer lugar, los **efectos negativos** que ha tenido la experiencia **del Ciclo Básico** son **más importantes** que los efectos de la que se ha tenido en Primaria. Esto se podría inferir de la comparación entre las magnitudes que tienen los coeficientes para las respectivas trayectorias en Primaria y Media. Desviarse de la trayectoria estándar implica una sustantiva desventaja en el puntaje de Ciencias, que puede oscilar entre los 40 y los 61 puntos en la escala (equivalentes casi a un descenso de un nivel en los niveles de desempeño).

No existen diferencias estadísticamente significativas entre quienes cursaron el Plan 1996 y el Plan 1986 y ahora están en la Media Superior. Es decir, en sí mismo el Plan de Estudios **no resulta un obstáculo** para el desarrollo de competencias científicas. Este hallazgo, que contradice las hipótesis al respecto, es coincidente con lo que fuera reportado en el Informe Nacional para el Ciclo 2003 de PISA (ANEP-PISA, 2004: 61 y ss).[2]

El **peor desempeño** se observa entre quienes **repitieron** Ciclo Básico y están cursándolo. Es de esperar que estos estudiantes, cualquiera sea su clase social, género o el entorno sociocultural de su centro educativo, tendrán 55 puntos menos en Ciencias.

Finalmente, interesa destacar que quienes estaban haciendo **Cursos Básicos** de UTU **no tienen** necesariamente el **peor nivel** de desarrollo en sus competencias científicas. Cuando se introducen las variables de control, los estudiantes de Cursos Básicos estarían en una **mejor** situación que **sus pares repetidores** del Ciclo Básico. A los efectos educativos, parecería contribuir más el Programa de UTU que la repetición en el mismo Programa de Ciclo Básico.

5. Estructura organizacional

5.a. Antecedentes

El tamaño de la escuela es un problema que está en el centro de las discusiones políticas, económicas y gremiales sobre las reformas que podrían conducir a una mejor calidad y equidad de los aprendizajes. Aquí el sentido común y los intereses magisteriales en aliviar las condiciones de trabajo han presionado el tamaño promedio hacia la baja, al menos desde los años ochenta. Como se verá, la investigación no entrega resultados consistentes ni menos aún generalizables a todo el mundo. En la investigación educativa se encuentra más extendida la prueba de hipótesis respecto de: a) la incidencia

2 De todas formas, es conveniente no ampliar mayores conclusiones en la medida en que desconocemos que planes de ciclo básico cursaron el 20% que ya no estaban en un centro educativo a los 15 años.

del tamaño o escala de la *escuela* sobre los aprendizajes; y b) del tamaño de la *clase o grupo* sobre los aprendizajes (Lee, 2001; Hanushek & Luque 2002; Wasley 2002). Por lo general, la especificación de los modelos siempre incluye ambas variables porque están describiendo el tamaño de la estructura y el tamaño de un componente de la estructura. Pero como se podrá apreciar en los siguientes párrafos, son conceptos relacionados pero diferentes, medidos por indicadores semánticamente próximos.

Con base en la teoría de los sistemas autopoiéticos (Luhmann, 1991, 1997, 2002) en este informe se entiende por estructura al esquema de selección cuya función es reducir la complejidad del sistema y que en sí misma está caracterizada por diversos grados de complejidad interna. La escala o "tamaño de la escuela" se constituye en el primer desencadenante respecto a los niveles de complejidad que están inscriptos por la estructura y con los que debe operar un centro educativo. El segundo desencadenante tiene una naturaleza más cualitativa y depende de los currículos que imparte el centro escolar. Dadas las características de los centros de enseñanza media evaluados por PISA en el Uruguay, se considerará como compleja toda estructura organizacional que imparta a la vez el nivel de Ciclo Básico y el Nivel de Media Superior.

La escala organizacional ha sido relacionada con la eficacia y eficiencia de la escuela desde una perspectiva económica y desde una perspectiva sociológica y psicopedagógica. Ambas parten de la premisa de que la escala es una propiedad definitoria de cualquier escuela. Desde un punto de vista económico, un primer argumento sostiene que las escuelas más grandes tienen mayores posibilidades de generar programas diferenciados para atender las diversas necesidades de sus alumnos, y de esta forma generar un currículum más significativo. La diferenciación y especialización curricular intra-escuela sería una función del tamaño. Un segundo argumento enfatiza la mayor eficiencia de las grandes escuelas. Sostiene que existen indudables economías de escala en el rubro de infraestructura, equipamiento y recursos humanos que hacen de las escuelas pequeñas muy ineficientes y costosas, en particular, cuando más se avanza en la educación secundaria.

El punto de vista sociológico-psicopedagógico ha enfatizado también dos argumentos. El primer argumento plantea el debate teórico clásico de comunidad versus sociedad. El número de miembros constituye una presión sobre la frecuencia y el tipo de vínculos cara-a-cara que se pueden construir, de tal forma que los sucesivos incrementos en la escala de la organización conllevarán crecientes grados de formalización de los vínculos, una pérdida del sentido de comunidad y consiguientes riesgos para la integración sociocultural de la organización (Bryk & Driscoll, 1988). El otro argumento es producto tanto de la teoría como de la investigación sobre la desigualdad de oportunidades y sostiene que cuanto más pequeñas sean las escuelas, menos estratificadas están las oportunidades de aprendizaje, y más concentrado es el proceso de enseñanza en un currículum fundamental que debe ser dominado por todos los estudiantes. La investigación empírica ha mostrado consistentemente dos hallazgos: i) que los alumnos tienen mejores aprendizajes en las escuelas más pequeñas, con lo cual la calidad es una función inversa del tamaño; y ii) que en las escuelas pequeñas es menor el peso que tienen los factores sociofamiliares sobre los aprendizajes de los alumnos, con lo cual son menos inequitativas (Lee, 2001:126 y ss).

Ahora bien, el debate más "apasionado" se ha verificado en la determinación de las consecuencias del tamaño *del grupo* sobre los aprendizajes de los alumnos. Existe un consenso generalizado entre los padres de familia y los maestros de que el tamaño afecta el aprendizaje bajo una relación inversa. En los Estados Unidos, esta idea se ha proyectado desde fines de los años sesenta a la ela-

boración de las políticas educativas que contribuyeron a reducir un 26% el tamaño de las clases en la educación elemental y secundaria, pasando de un promedio de 22,7 a 16,6 alumnos. Sin embargo, tal reducción no ha redundado en un incremento correlativo de los resultados académicos evaluados por el National Assessment of Educational Progress (NAEP). Por el contrario, entre 1969 y 1984 el promedio de Matemática y el de Ciencias de los 17 años se ha reducido y sólo se ha observado un leve incremento de los puntajes entre los alumnos que están en la escuela media (Ehrenberg et. al, 2001: 3).

Las inconsistencias no se reducen al análisis de series temporales para Estados Unidos. Dos trabajos muestran hallazgos contradictorios a nivel comparativo cuando se utilizan los microdatos generados por el Tercer Estudio Internacional de Matemática y Ciencias (TIMSS). El primer estudio de interés fue realizado por Suet-Ling Pong y Aaron Pallas (2001). Los autores resumen en seis puntos sus principales hallazgos provenientes de un análisis comparativo para Estados Unidos, Alemania, Francia, Islandia, Australia, Singapur, Hong-Kong y Corea, utilizando un modelo jerárquico lineal. El primer hallazgo es que existía una relación lineal pero *positiva y significativa* (al 95% de confianza) entre el tamaño del grupo y los aprendizajes en Matemática en seis de los siete países; la excepción fue Estados Unidos. En segundo lugar, y esto es crucial para entender la especificación de los modelos, se halló que las clases más pequeñas tienden a estar compuestas por alumnos de bajo nivel socioeconómico y de bajas habilidades, por lo que cuando los autores controlan los determinantes del aprendizaje matemático por estos y otros factores de selección, las relaciones lineales desaparecen. En tercer lugar, los autores mostraron que si bien existían relaciones no lineales, también se mostraba que con la excepción de Estados Unidos, las clases más grandes (del último quintil de tamaño) tenían mejores resultados en Singapur, Corea y Australia. Adicionalmente, en Francia, Corea y Hong-Kong, las clases más pequeñas tenían peores resultados. En cuarto lugar, los autores mostraron que las dos variables utilizadas para medir una especificación del tamaño del grupo, la cobertura curricular y los métodos de enseñanza, carecían de efectos en todos los países, con excepción de Hong-Kong. En quinto lugar, también mostraron que el tamaño del grupo no modificaba las prácticas de enseñanza, tal como se sostiene en la bibliografía psicopedagógica; un hallazgo consistente con estudios de caso desarrollados sobre escuelas de California. En sexto y último lugar pero no menos importante, Pong & Pallas hallaron que los Estados Unidos tenían un comportamiento único en el tema. Solamente en este país se observó una relación *negativa* entre el aprendizaje y el tamaño del grupo, luego de controlar por los efectos de las propiedades del maestro, de la escuela y del grupo (Pong & Pallas 2001: 267-269).

El segundo estudio comparativo fue realizado por Eric Hanushek y Javier de Luque (2002). El análisis fue realizado mediante funciones de producción estándares para cada uno de los 17 países de la población I del TIMSS (9 años) y los 33 países de la población II (13 años). En los cuadros 2,4 y 5 del trabajo, presentaron los resultados de sus análisis resumiendo únicamente el signo de la relación y la significación hallada pero al 10%. Bajo estas condiciones, sus resultados discrepan según las dos poblaciones. Para los 9 años, sólo hallaron una relación *negativa y significativa* en Japón, Grecia y Estados Unidos, en tanto que hallaron una *relación positiva y significativa* en Hong-Kong. Para los 13 años, los autores reportan que en 17 de los 33 países se identificó una relación *positiva y significativa* en tanto que sólo en 2 fueron *negativos*.

En síntesis, no existe evidencia consistente a nivel internacional sobre la relación entre la escala y resultados educativos. Los hallazgos difieren según el país, es decir, según otras variables definito-

rias del sistema educativo y también según las condiciones de trabajo docente. El tamaño del grupo es solo una de éstas.

5.b. Indicadores

Para operacionalizar la complejidad que un centro educativo tiene por razón de impartir dos niveles se construyó un indicador que clasifica a los centros en *estructuras especializadas* cuando sólo imparten un nivel o programa (por ejemplo, sólo el Ciclo Básico o sólo el Bachillerato) y *estructuras diversificadas* si imparten dos programas (Bachillerato y Ciclo Básico). En esta primera aproximación, el interés no está puesto sobre la complejidad académica y administrativa que se puede derivar del tipo de programa impartido, sino de la convivencia de niveles/programas en una misma organización escolar. A todos los efectos, la coexistencia de dos planes, por ejemplo, en el Ciclo Básico el plan 1996 y el plan 1986 no fue considerado generador de una complejidad adicional, aunque reconocemos que esto es discutible y deberá ser revisado en futuros análisis.

En el debate sobre el tamaño de las escuelas se utilizan tres indicadores alternativamente. El primero es el tamaño del centro educativo definido como el número de alumnos matriculados. Se suele objetar que este dato en realidad informa del umbral superior de interacciones a que cada alumno está expuesto o que la gestión directiva debe controlar, en particular cuando el centro educativo imparte enseñanza en dos o tres turnos como es el caso del sector público uruguayo. El segundo indicador es el tamaño del grupo. Su relevancia es indiscutible para tratar aspectos didácticos y sociológicos cuando el objeto de análisis es el "sistema social aula". Sin embargo, PISA selecciona aleatoriamente a los estudiantes de 15 años sin considerar en qué grupo estén. En varios sistemas educativos, los estudiantes pertenecen a grupos diferentes debido a que cursan materias distintas aún en un mismo grado. El tercer indicador de estructura generalmente utilizado es la razón de estudiantes por profesores, que se calcula dividiendo la matrícula del centro entre el total de profesores (de docencia directa e indirecta). El argumento más importante para utilizar este indicador es que controla la cantidad de docentes, sean o no de docencia directa, lo que permite aproximarse a una mejor perspectiva sobre las posibilidades que un centro tiene de realizar un acompañamiento más personal de sus estudiantes.

Cabe aclarar que la información de Uruguay sobre el número de estudiantes y de profesores que se utiliza para este análisis fue proporcionada por los directores de los 222 centros de la muestra de PISA 2006 a través del Cuestionario correspondiente y controlada por la información provista por los Consejos de Secundaria y de UTU.

En promedio, los centros educativos uruguayos públicos, privados y técnicos de enseñanza media tendrían **680 estudiantes** y 11 estudiantes por cada profesor. Existen **diferencias según el sector institucional** del centro: para los liceos públicos el promedio es de 890 estudiantes, para las escuelas técnicas de 372 y para los colegios privados de 422. Los promedios también varían mucho *entre* departamentos y *dentro* de cada uno los departamentos. Cuando se controla **por el entorno sociocultural**, los liceos públicos presentan grandes diferencias de tamaño: son más pequeños en el entorno muy desfavorable (563 estudiantes promedio) que en el entorno favorable (1140 estudiantes promedio). Una relación análoga se observa entre las escuelas técnicas: 251 estudiantes promedio en el entorno muy desfavorable y 515 estudiantes promedio en el entorno favorable. Los colegios privados son más grandes conforme es más favorable el entorno sociocultural: 175 estudiantes en el entorno medio y 534 en el entorno muy favorable.

Menor magnitud de variaciones se observa en la razón de estudiantes por profesores aunque tiene tendencias similares a las observadas con el indicador de tamaño global. En los liceos públicos la razón varía entre 12,1 estudiantes por profesor en el entorno muy desfavorable a 8,6 en el favorable. Entre las escuelas técnicas, la razón disminuye de 5,9 a 3,8 respectivamente, en tanto que en los colegios privados la razón se incrementa de 5,5 a 7,2. De todas formas, de acuerdo a este indicador los colegios privados tienen una relación alumno/docente más personalizada (al menos en términos cuantitativos). En este primer abordaje, se utilizará este último indicador para el modelo multinivel.

En el cuadro 4 se muestran los coeficientes de regresión del modelo multinivel completo finalmente ajustado. Se ensayaron otros modelos con diferentes especificaciones, pero todos los resultados son estadísticamente similares a los que aquí se presentan. Ninguna de las dos variables tiene un efecto estadísticamente significativo sobre los conocimientos en Ciencias, **ni siquiera** cuando se las ingresa sin controles.

Es decir, al menos con la información recolectada por PISA 2006 y con las limitaciones indicadas más arriba, este análisis permite concluir provisoriamente que la estructura del centro educativo al que actualmente asiste el estudiante no incide sobre su nivel de conocimientos en Ciencias. Sin embargo, no se puede inferir de este análisis que la estructura del centro en que transcurrieron sus anteriores años de estudio tengan efectos. Tampoco se puede descartar con este análisis que otros elementos estructurales del centro o de las condiciones de enseñanza impacten sobre el aprendizaje.

Cuadro 4
Efectos de la estructura del centro educativo sobre las competencias científicas. Modelo completo controlando por factores extra-escolares y escolares.

	Efecto controlado	Significación
Razón de estudiantes / profesores	3,728	0,527
El Centro imparte ISCED 2 (Ciclo Básico, Cursos Básicos) e ISCED 3 (Bachilleratos o Cursos Técnicos).	0,015	0,973

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

6. Enfoques y prácticas de la enseñanza en ciencias

6.a. Antecedentes teóricos

En el marco del contexto de PISA 2006, el análisis sobre la enseñanza de las ciencias se elabora sobre de la perspectiva de los alumnos y de la opinión que ellos tienen sobre sus experiencias escolares. Desde la perspectiva individual, la enseñanza representa un tipo especial de ambiente de aprendizaje, el cual, sin embargo, no se restringe a fuentes escolares sino que también incluyen una diversidad de fuentes extraescolares del conocimiento de la Ciencia. Los jóvenes a los 15 años encuentran temas científicos y tecnológicos en muchos ámbitos de la vida cotidiana, en los medios de comunicación y en el debate público. Las actividades extraescolares proporcionan ricas oportunidades en las cuales se aplica la ciencia en contextos auténticos. Sin embargo, puede hipotetizarse en forma razonable que la disponibilidad de oportunidades extra-escolares de aprendizaje de la ciencia está relacionada con los recursos culturales y económicos de la familia; esto conduce a oportunidades desiguales. Un desafío de la enseñanza es tratar los diferentes requisitos previos del estudiante y apo-

yar el aprendizaje sistemático e intencional de la ciencia de cada estudiante. Esto incluye fomentar la comprensión de la ciencia como modo de entender el mundo identificando preguntas científicas, explicando fenómenos científicamente y usando evidencias científicas.

Según los últimos estudios en la educación de la ciencia (Bybee, 1997a, 1997b; Duit & Treagust, 1998; Harlen, 1999; Hofstein & Lunetta, 2004; Mintzes et al., 1997), la naturaleza de la enseñanza de la ciencia está caracterizada por tres aspectos principales: i) el desarrollo de una actividad de investigación; ii) el uso de la ciencia como un modelo y representación de la realidad; y iii) la aplicación de la ciencia a las situaciones de la vida real.

La realización de **experimentos en la enseñanza de la Ciencia** ha sido objeto de varios estudios (Hofstein y Lunetta, 2004). En la bibliografía, se distingue entre la "aprendizaje de la investigación" como acercamiento sistemático a la comprensión de las investigaciones científicas y el "trabajo y experimentación científicos del estudiante" que se limitan a la fase de actividades experimentales en el laboratorio. Por lo general, se ha demostrado un impacto positivo y substancial de la actividad de investigación en la comprensión de la Ciencia y acerca de la Ciencia. La revisión de los estudios recientes da evidencia positiva clara de su impacto en el conocimiento de la Ciencia por parte de los estudiantes. De los 29 estudios que han investigado el aprendizaje de la investigación en Ciencia, 25 resultados dan evidencia positiva (Scheerens et al., 2005).

Los profesores de ciencia pueden emplear los experimentos en el laboratorio por diferentes razones, por ejemplo:

i) para ilustrar un principio científico que será discutido en clase con los estudiantes. Esto podría ser, por ejemplo, una actividad para demostrar las propiedades de un imán;

ii) para permitir que los estudiantes extraigan sus propias conclusiones de un problema que ha sido descrito por el profesor. Esto se relaciona fuertemente con la capacidad científica planteada por PISA, "Uso de evidencias científicas", en este caso, evidencia de primera mano inferida por los estudiantes;

iii) para asistir a los estudiantes en el manejo correcto de aparatos. El conocimiento de los aparatos y la habilidad para usarlos son vistos como precursores importantes del éxito en Ciencia.

La ciencia como un **modelo o representación** es el segundo aspecto de la naturaleza de la enseñanza de la ciencia. En general, se asume que los modelos y las formas de la representación ayudan a los estudiantes a entender conceptos complejos y abstractos. Se ha identificado un efecto positivo del desarrollo de modelos sobre el aprendizaje de las ciencias (Scheerens et el al., 2005).

La ciencia como **aplicaciones a la vida real** representa el foco final del marco del contexto de PISA 2006 con respecto a la enseñanza y al aprendizaje de la ciencia. Los jóvenes encuentran ciencia y tecnología en diversos ambientes, encuentran muy a menudo ciencia en actividades extraescolares. La Ciencia representa un modo de entender el mundo identificando preguntas científicas, explicando fenómenos científicos y usando la evidencia científica (Bybee, 1997a, 1997b). Al mismo tiempo, la enseñanza tiene que tratar las aplicaciones a la vida real para ayudar a los jóvenes en su desarrollo de la competencia científica en las aplicaciones relacionadas con la Ciencia cotidiana. La investigación sobre la educación en la Ciencia ha tratado las aplicaciones a la vida real en la enseñanza tradicional

de la Ciencia así como también en los nuevos planes de estudios y el modelo de enseñanza integrada con foco en contextos auténticos y aplicaciones a la vida real (Bennett et al., en prensa). Además, los modelos de la enseñanza constructivista tratan generalmente la importancia de las aplicaciones a la vida real como los medios de crear los contextos auténticos y significativos para los alumnos (Collins et al., 1989). Los resultados demuestran correlaciones positivas sistemáticas entre las aplicaciones a la vida real en la enseñanza y el interés de los estudiantes por la física, así como (para algunas variables) los logros de TIMSS de los estudiantes.

La enseñanza es concebida hoy predominantemente y en todas las áreas como un proceso interactivo de observación, análisis, ensayo e investigación. Esto es especialmente válido en la enseñanza de la ciencias (Hofstein y Lunetta, 2004). Al contrario, la enseñanza tradicional de la Ciencia tiene un foco fuerte en la transmisión del conocimiento de la Ciencia mediante clases expositivas, los libros de textos y los experimentos demostrativos. La enseñanza interactiva de la Ciencia, en contraste, se orienta hacia el aprendizaje cooperativo, las discusiones entre los estudiantes e interacciones de colaboración del profesor-estudiante.

Los estudios dan evidencia en favor de la enseñanza interactiva (Scheerens, 2000; Scheerens & Bosker, 1997). Una revisión de los efectos de la enseñanza cooperativa e interactiva de la Ciencia demuestra efectos positivos sobre el aprendizaje del estudiante (Scheerens et el al., 2005). La enseñanza interactiva de la Ciencia tiene un impacto positivo en la motivación para aprender, las estrategias de aprendizaje, el desarrollo de competencias científicas y de actitudes positivas hacia la Ciencia.

Las revisiones también han precisado los efectos positivos de la enseñanza directa y transmisiva en el aprendizaje del estudiante (Chang y Barufaldi, 1999; Seidel, 2003; Seidel et al., 2002; Stolarchuk y Fisher, 2001), indicando que la enseñanza interactiva y la tradicional se deben mirar más como complementarias que como posiciones contradictorias.

6.b. Método e Indicadores

Es importante volver a reiterar aquí que PISA 2006 ha registrado información sobre las prácticas de la enseñanza de las Ciencias *a partir de las opiniones* que los estudiantes de 15 años dan sobre sus experiencias de aprendizaje en Ciencias. Esto dibuja una imagen de la enseñanza que cada joven vivió en su centro educativo que, si bien es válida no deja de ser parcial, tanto por lo limitado del instrumento utilizado, como por el período de tiempo por el cual se pregunta y por la ausencia de otras fuentes que permitieran triangular la opinión de los estudiantes. Con estas advertencias en mente, se describe a continuación el método utilizado para registrar prácticas de enseñanza.

En la pregunta 43 del cuestionario que Uruguay aplicó a los estudiantes[33], OECD-PISA incluyó un conjunto de 17 afirmaciones acerca de la frecuencia con que se dan en las clases de Ciencias Naturales (que incluyen Biología, Química, Física, Astronomía y Geología) una serie de situaciones, relacionadas con los cuatro tipos de prácticas de enseñanza de la Ciencia que se han desarrollado previamente: a) enseñanza interactiva de la Ciencia, b) actividades experimentales de laboratorio, c) investigaciones de los estudiantes y d) enseñanza de la Ciencia focalizada en modelos y aplicacio-

3 [3] En el cuestionario internacional es la pregunta ST34.

nes. Se utiliza un escala de tipo Likert, cuyas categorías son: en todas las clases, en la mayoría de las clases, en algunas clases, nunca o casi nunca. Cada grupo de afirmaciones reitera una misma idea o concepto que identifica a cada uno de los cuatro modelos.

Cinco afirmaciones refieren a la frecuencia con que los estudiantes realizan actividades de **enseñanza basada en experimentos** en el laboratorio durante sus clases de Ciencias Naturales. Los términos claves aquí son laboratorio, experimentos prácticos, conclusiones experimentales, demostraciones del docente, instrucciones del profesor sobre un procedimiento experimental. Cuatro preguntas enfocan la frecuencia con que los estudiantes se abocan a realizar investigaciones diseñadas autónomamente, es decir, con base a sus **propias ideas** y problemas. A diferencia de la dimensión anterior, la idea que se enfatiza aquí no es experimentación sino **diseño propio**.

El modelo de enseñanza basada en la **aplicación de la ciencias** presupone por un lado un tipo particular de actividades que es la extensión de las fronteras de la disciplina marcada por el currículum a temas de la vida cotidiana, y por otro, la asunción de que las ciencias proporcionan un modelo de representación del mundo válido fuera del laboratorio. Cuatro preguntas miden cuán usuales son en las clases situaciones relacionadas con este tipo de enseñanza de la Ciencia. Los términos reiterados son aplicación, generalización, importancia de Ciencia y de la Tecnología.

Finalmente, para medir el grado en el que los profesores interactúan con sus estudiantes y el grado en el que los estudiantes tienen la oportunidad de expresar sus ideas en clase, la evaluación PISA 2006, preguntó a los estudiantes sobre cuán a menudo ocurrían en sus clases las cuatro conductas interactivas. Mayores oportunidades de **aprender ciencias en un ambiente interactivo** podrán observarse cuando los estudiantes señalan que "en todas" o en "casi todas las clases" se enfatiza la explicación de las propias ideas, participación en debates temáticos y exposición de las opiniones personales.

Las 17 preguntas fueron procesadas mediante la técnica del análisis factorial con el objetivo de someter a contraste la hipótesis con que se diseñaron; es decir, que eran indicadores de cuatro enfoques de enseñanza. Este análisis fue realizado tanto a nivel mundial como luego con los datos del Uruguay por separado, arribándose a conclusiones consistentes aunque no comparables. Estos indicadores remiten a las cuatro dimensiones subyacentes conceptualizadas[4]. Se procedió luego a construir cuatro índices que tienen la característica de ser independientes entre sí y cuyo promedio para el país se ha fijado arbitrariamente en 500 puntos. Este método de calibración no permite establecer comparaciones entre los valores de los 4 índices. Estos factores o índices se numeran del 1 al 4 y reciben lo mismos nombres que los propuestos por OECD-PISA[5]. Es decir, las diferentes formas de enseñar Ciencia, analizadas por PISA 2006 pueden perfectamente haber coexistido simultáneamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante. En este capítulo se presentarán a continuación la distribución de estas prácticas según entorno sociocultural del centro y su efecto en las competencias.

4 KMO Test = 0,90. Var. Expl. = 59,3%. Rotación VariMax. Eigen Fac1= 2,91; Eigen Fac4= 1,93.

5 En la base mundial las escalas se denominan "SCHANDS", "SCINVEST", "SCINTACT" y "SCAPPLY". Descartamos el uso de estos factores por estar inter-correlacionados.

6.c. Descriptivos

El cuadro 5 presenta un resumen de la información analizada. En la primera columna se incluye el porcentaje de estudiantes que responde a cada pregunta señalando que la situación de referencia ocurre en todas o en casi todas las clases. En una segunda columna se presenta el valor del índice construido para cada dimensión para el entorno muy desfavorable y el entorno muy favorable. La tercera columna incluye los efectos del índice sobre las competencias y será objeto de una discusión específica más abajo.

El primer panel del cuadro nuclea las afirmaciones referidas a un modelo de enseñanza fundado en la **aplicación** (factor 1, "APLIC"). El 51% por ciento de los estudiantes uruguayos informan que sus profesores explican con claridad la importancia de los conceptos científicos en la vida de las personas (pregunta15); 39,7% dice que el profesor utiliza ejemplos de aplicaciones tecnológicas para demostrar cómo la Ciencia es importante para la sociedad (pregunta 17); 35,8 % declara que el profesor utiliza las Ciencias Naturales para ayudarlos a comprender el mundo más allá del centro educativo (pregunta 12); finalmente, el 39 % de los estudiantes informa que sus profesores les solicita que diseñen una investigación para aplicar sus propias ideas (pregunta 16). A partir de la información provista por esta muestra de estudiantes, existen elementos para sostener que los estudiantes que asisten a un centro educativo del entorno muy desfavorable están más expuestos a este tipo de enseñanza que lo que se observa en el entorno muy favorable.

El segundo panel refiere al enfoque centrado en el diseño de las **propias investigaciones** (factor 2, "INVEST"). En Uruguay, el diseño por los estudiantes de algún procedimiento para investigar un problema científico en el laboratorio fue indicado como muy frecuente por el 20%, el diseño de experimentos propios por el 25% y la elección de sus propias investigaciones por un 19%. El 29,6 % de los alumnos afirman que en casi todas o todas sus clases de Ciencias sus profesores les piden que apliquen un concepto de Ciencias Naturales a problemas cotidianos (pregunta 4). Existen diferencias estadísticas significativas en este índice entre los entornos extremos, siendo más frecuente el diseño de propias investigaciones en el entorno muy desfavorable (519 puntos versus 490 puntos).

En el tercer panel se encuentra el **enfoque interactivo** (factor3, "INTERACT"). Atendiendo a los porcentajes señalados, esta modalidad sería la más frecuente en los centros educativos uruguayos y también en el promedio de la OECD. El 72 % de los estudiantes uruguayos manifiestan que la actividad de enseñanza interactiva más frecuente en sus clases (pregunta 1), es que se les brinde oportunidades para que expliquen sus ideas. También en los países comprendidos en la OECD esta actividad es la más común, en promedio, el 62 % de los estudiantes informa que en todas o en la mayoría de sus clases se les brinda la oportunidad de explicar sus ideas. Un 57,8% indica que sus opiniones son incluidas en el desarrollo de sus clases de ciencias (pregunta 5) y una proporción menor indica que las clases adoptan frecuentemente el formato "debate" para el tratamiento de temas científicos. Resulta interesante mostrar que según lo que se desprende de las respuestas de los estudiantes, el enfoque subyacente a estas preguntas se halla extendido homogéneamente entre los centros educativos. El puntaje del índice para los centros del entorno muy desfavorable no difiere estadísticamente del observado en los centros educativos con un entorno muy favorable.

El último panel informa sobre la frecuencia con que las clases se aproximan a un modelo de enseñanza fundada en **experimentos dirigidos** por el profesor (factor 4, "HANDS"). Los estudiantes respondieron en forma muy distinta a las tres preguntas aquí agrupadas. Si bien es bastante común (58,9%) que el docente les solicita a sus alumnos que saquen conclusiones de un experimento (pregunta 6), es mucho menos frecuente (30,6%) que los estudiantes vean a sus profesores realizar experimentos a manera de demostraciones (pregunta 10). Este enfoque de la enseñanza presenta un alineamiento inverso a los anteriores: es más frecuente que en los centros educativos del entorno muy favorable los estudiantes aprendan Ciencias en un entorno donde se enfatiza la experimentación y el trabajo de laboratorio dirigido por protocolos o por demostraciones hechas por sus profesores.

6.d. Los efectos sobre las competencias

El cuadro 5 presenta los resultados del análisis multinivel en su última columna. Los coeficientes de regresión parcial para los cuatro índices sobre enseñanza de las ciencias informan del efecto neto de estos factores, es decir, luego que se ha tomado en cuenta el conjunto de variables de control (entorno sociocultural de la escuela, sector institucional, área geográfica, clase social y género).

La primera observación que corresponde se refiere a que **solo dos de los cuatro factores** tienen un efecto estadísticamente significativo sobre las competencias científicas evaluadas en los estudiantes del Uruguay. Estos son el factor 2 ("diseño de investigaciones propias") y el factor 4 ("experimentos dirigidos"). El efecto de los otros dos factores no difiere estadísticamente de cero. Este primer hallazgo es en sí alentador en la medida en que pone evidencia clara sobre un aspecto en que la escuela que actualmente cursan produce diferencias.

En segundo lugar, cabe notar que este hallazgo resulta en algunos aspectos **diferente** a lo que se ha observado **a nivel internacional**. El análisis con los 56 países participantes en PISA 2006 indica que **sólo** un factor resulta estadísticamente significativo **entre países** para explicar las competencias, y este factor es la enseñanza de las Ciencias a través de sus **aplicaciones** a la vida cotidiana (OECD-PISA, 2007: capítulo7). En los demás países fue una variable con impacto positivo y significativo. Serán necesarios otros análisis más detallados para establecer qué puede explicar esta particularidad del Uruguay.

En tercer lugar, es interesante observar que los dos factores identificados tienen **efectos contrarios.** Cuando los estudiantes indican que con más frecuencia se los deja libres para diseñar sus propias investigaciones, sus competencias están **menos** desarrolladas (coeficiente = -0,19). Este resultado aunque contradictorio con los antecedentes teóricos, resulta muy robusto: en los 56 países participantes de PISA 2006 se observó este efecto negativo sobre las competencias. En algunos países incluso el efecto estimado es de gran magnitud. En cambio, cuando los estudiantes responden que con mayor frecuencia **se les indica realizar experimentos** ("EXPER"), asisten al laboratorio o sus profesores realizan experimentos, sus competencias científicas están más desarrolladas. Resulta de interés volver a enfatizar que el análisis factorial "separó" en dos los indicadores que referían a la realización de investigación según fueran auto-dirigidos o hetero-dirigidos. Ahora el análisis multinivel confirma esta separación indicando que **sólo la investigación que se realiza con un programa explícitamente dirigido por el profesor tiene efectos positivos sobre el aprendizaje en Ciencias.**

Cuadro 5
Frecuencia con las que se llevan adelante ciertas actividades de enseñanza de las ciencias y su efecto sobre el puntaje en Ciencias

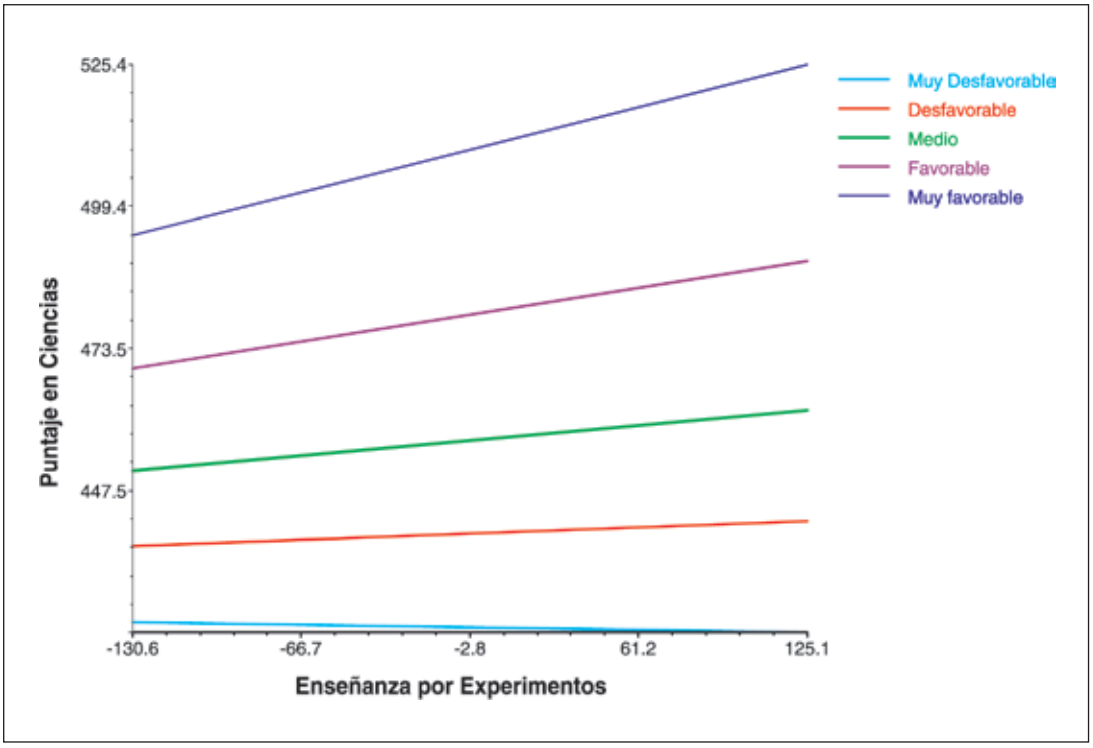
		% Resp.	Puntaje Factor		Efecto
		Frec./muy frecuente	MDF	MFAV	s/ciencias
Enseñanza de la ciencia aplicaciones de la Ciencia	(15) El profesor explica con claridad la importancia de los conceptos científicos en la vida de las personas	51,0%	517,2	481,4	0,000
	(17) El profesor utiliza ejemplos de aplicaciones tecnológicas para demostrar cómo la ciencia es importante para la sociedad	39,7%			
	(16) Se pide a los alumnos que realicen una investigación para poner a prueba sus propias ideas	38,7%			
	(12) El profesor utiliza las Ciencias Naturales para ayudar a los alumnos a comprender el mundo más allá del centro educativo	35,8%			
	(13) Los estudiantes discuten sobre los temas tratados	47,4%			
Enseñanza por investigaciones propias	(3) Se pide a los estudiantes que diseñen algún procedimiento para investigar un problema científico en el laboratorio	20,1%	518,8	489,7	-0,119 ***
	(8) Se permite a los estudiantes diseñar sus propios experimentos	24,7%			
	(11) Los estudiantes tienen la oportunidad de elegir sus propias investigaciones	19,0%			
	(2) Los estudiantes van al laboratorio a realizar experimentos prácticos	22,4%			
	(4) Se pide a los estudiantes que apliquen un concepto de Ciencias Naturales a problemas cotidianos	29,6%			
Enseñanza interactiva	(5) Las clases incluyen también las opiniones de los estudiantes sobre los temas que se tratan	57,8%	499,2	507,7	0,000
	(1) A los estudiantes se les brinda oportunidades para que expliquen sus ideas	72,0%			
	(7) El profesor explica cómo un mismo principio científico puede aplicarse a varios fenómenos diferentes	54,8%			
	(9) Se organiza en la clase un debate o discusión entre todos los alumnos	38,4%			
Enseñanza por experimentos	(14) Los alumnos realizan experimentos siguiendo las instrucciones del profesor	47,6%	483,6	536,2	0,042 **
	(6) Se pide a los estudiantes que saquen conclusiones sobre el experimento que realizaron	58,9%			
	(10) El profesor hace experimentos a manera de demostraciones	30,6%			

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA. (*) P < 0,10; (**) P< 0,05; (***) P< =0,05. Modelo HLM con términos libres para los cuatro índices factoriales de opiniones estudiantiles sobre la enseñanza de las ciencias. MDF: muy desfavorable; MFAV: muy favorable.

Un último análisis se presentará aquí. Incluye una "relativa sofisticación" en el modelo especificado orientado por la pregunta si el efecto de este enfoque de la enseñanza podría variar por contextos sociales variable. Tal como se había anticipado con el análisis descriptivo, es más frecuente encontrar este enfoque conforme el entorno se hace más favorable. Esto sugirió la prueba de la hipótesis de una posible retroalimentación entre estas características. Para esto se incluyó una interacción entre el enfoque experimentalista (factor 4) y el entorno sociocultural del centro educativo.

El resultado indica que existe una interacción estadísticamente significativa. El gráfico siguiente muestra la relación entre el factor 4 y las competencias de los estudiantes para los cinco entornos. Se puede apreciar que las rectas se inclinan cada vez más. Es decir, si bien en todos los entornos la relación es positiva, la magnitud de la relación se hace cada vez más fuerte conforme se pasa del entorno muy desfavorable al medio y luego al favorable. Es decir, este enfoque tiene **aún mayores** consecuencias positivas cuando en el entorno sociocultural hay una mayor dotación de recursos culturales y económicos en el hogar.

Cuadro 6
Efectos del enfoque experimental de la enseñanza según entorno del centro.



7. El Peso de los factores escolares

¿En qué proporción inciden los factores escolares sobre las competencias de un estudiante? ¿Se distingue un centro educativo de otro porque sus características impacten de diferente manera en sus estudiantes? ¿Cuál es la magnitud del efecto de la escuela? Estas son preguntas cruciales para la investigación educativa y con las cuales se concluirá ahora este primer abordaje sobre el peso de las escuelas.

En este capítulo se ha respondido a estas preguntas mediante un modelo multinivel fundamentado en el enfoque que distingue entre factores extra-escolares y factores escolares específicos de distintos niveles de análisis (estudiantes, escuelas, sistemas educativos). En este análisis, los factores extra-escolares tienen un papel de *control*, análogo al control que se realiza en un diseño experimental. Para identificar si existen efectos escolares es necesario *fijar estadísticamente* el peso de los factores que no están al alcance de la escuela, tales como la clase social, el lugar de residencia o las reglas constitucionales y legales de funcionamiento de la educación. El resultado de este control en el análisis multinivel se denomina *descomposición de la varianza* y se realiza mediante dos cálculos consecutivos: primero el modelo vacío o incondicional y luego mediante sucesivos modelos condicionales.

Una segunda pregunta de interés que se explora mediante este análisis indaga si el fenómeno del peso de la escuela es general al desarrollo de cualquier competencia cognitiva o si por el contrario, es específico de alguna de las competencias en particular. Por lo general, se ha trabajado con la hipótesis de que cuanto más "escolarizado" es el contenido del área evaluada, mayor sería el peso de la escuela. En consecuencia, sería de esperar que Matemática tuviera el más alto valor en este estadístico que Lectura.

La investigación educativa contemporánea aún tiene una tercera pregunta fundamental sobre los efectos de la escuela. Tiene relación con el papel que pueda tener en agudizar o mitigar desigualdades extra-escolares, como por ejemplo, aquellas originadas en las diferencias de clase social o de género. Una escuela puede incidir sobre los aprendizajes por dos vías complementarias. La vía directa genera condiciones generales de aprendizaje homogéneas para todos sus estudiantes de tal forma que con independencia de cuáles sean sus características individuales en términos de clase social, género o trayectoria, se espera que desarrollen un mismo nivel de competencias. La vía indirecta actúa aumentando o atenuando el efecto que tienen las características de cada estudiante sobre sus aprendizajes. Ocurre por ejemplo, cuando una escuela no dispone de instrumentos para atender más especialmente a los estudiantes que provienen de hogares con reducido capital cultural o cuando la escuela hace un especial énfasis en la igualdad de género de tal forma que niñas y varones logran alcanzar los mismos resultados en Matemática, revirtiendo así esta desigualdad social extendida[6]. En el análisis multinivel, este tipo de abordaje se realiza especificando "términos libres o variables".

A continuación se presentarán los hallazgos producidos para responder a cada una de las anteriores preguntas. En el primer panel del cuadro 7 se presenta por filas el modelo multinivel vacío o incondicional. Los cálculos completos permiten comparar el peso de la escuela en Ciencias, Matemática y Lectura. Las dos primeras columnas cuantifican la varianza entre escuelas y las dos siguientes, la varianza entre individuos. La atención debe centrarse en las columnas marcadas con el símbolo de porcentaje (%) dado que permiten resumir más adecuadamente la información en las tres áreas. Tal como se puede apreciar, los resultados en Ciencia y en Lectura son muy similares: aproximadamente el 40% de la varianza en las competencias de los estudiantes se deberían a características de la escuela y no exclusivamente a factores individuales. En Lectura, el valor de este estadístico es levemente superior, 41%. Resulta importante resaltar que las tres disciplinas presentan el mismo patrón de incidencia de la escuela, algo que no era esperado por las hipótesis generalmente trabajadas. Esto permite recordar la afirmación de que si bien el aprendizaje es resultado individual de un proceso social de interacción.

6 OECD-PISA, 2003: 97.

Cuadro 7
Peso del nivel de análisis "escuela" en las competencias evaluadas

Áreas	Entre escuelas (u)		Entre individuos (r)		Total (%)	
Modelo sin factores explicativos						**Varianza Total**
Ciencias	39,6%	3506,73	60,4%	5344,36	100,0%	8851,09
Matemática	39,6%	3947,11	60,4%	6015,47	100,0%	9962,57
Lectura	41,1%	6159,40	58,9%	8809,71	100,0%	14969,11
Controlando el efecto de los factores extra-escolares						**Varianza Total**
Ciencias	20,9%	1334,06	79,1%	5042,04	100,0%	6376,10
Matemática	20,6%	1437,80	79,4%	5533,61	100,0%	6971,41
Lectura	25,7%	2840,48	74,3%	8194,52	100,0%	11035,00

Fuente: ANEP/Programa Nacional PISA, sobre la base de datos de los centros educativos. Modelos multinivel HLM vacío *"randon intercept"*. Para la prueba de χ^2, $p < 0.00$ en todos los casos.

En el segundo panel del cuadro 7 se vuelven a presentar los mismos cálculos pero habiendo controlado el efecto de aquellas variables escolares y extra-escolares que no pueden ser controladas en el corto plazo a través de decisiones de los centros educativos. Los resultados proporcionan una imagen más correcta del peso real de los centros educativos. Si se compara por ejemplo el área de Ciencias, se observa una reducción prácticamente a la mitad en la varianza específica del nivel centro educativo (del 40% al 21%). Aún esta proporción resulta de gran magnitud: las características del centro educativo podrían mejorar los niveles de aprendizaje en una quinta parte.

El cuadro 8 presenta la información requerida para responder a la tercera interrogante planteada. Cada línea del cuadro contiene los cuatro términos libres a analizar: el promedio de la escuela, el efecto de la clase social, el efecto del género y el efecto de características individuales del estudiante no consideradas en las anteriores variables. Las columnas informan sobre la magnitud absoluta y el porcentaje de la varianza total atribuible a ese término y la significación de la prueba de hipótesis realizada para poder descartar que en realidad no haya efecto variable (prueba de χ^2).

Si se comienza la lectura por la columna de "porcentajes" es posible extraer ya una conclusión general: la incorporación de "efectos variables o términos entre escuelas" muestra una leve disminución del peso de los factores individuales (varianza del estudiante) en la varianza total de los conocimientos en Ciencia. Esta disminución a su vez se traduce en un incremento del peso de las características de las escuelas. Interesan ahora las filas [3] y [4]. Se puede apreciar que tanto el efecto de la clase social sobre los aprendizajes como el efecto del género sobre los aprendizajes son variables (diferentes) entre escuelas de forma estadísticamente significativa. El efecto clase social explica una magnitud reducida: 1,3% de la varianza total. El efecto género en cambio es un poco mayor: 3,8%.

Cuadro 8
Modelo multinivel de control que especifica efectos variables por escuela para la clase social y el género del estudiante. Prueba de Ciencias.

Términos	Varianzas	Porcentaje	Sign.
[1] Varianza entre estudiantes	4936,09	71,8%	0,00
[2] Varianza en el promedio de la escuela	1593,57	23,2%	0,00
[3] Varianza en el efecto de la clase social entre escuelas	87,91	1,3%	0,01
[4] Varianza en el efecto del género entre escuelas	259,75	3,8%	0,00
Total	6877,32	100,0%	

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA, sobre la base de datos de los centros educativos.

Para finalizar este primer abordaje conviene tener un panorama global que cuantifique qué peso tienen en la explicación los factores escolares considerados en las secciones anteriores y qué proporción de la varianza total aún resta por explicar.

El cuadro 9 presenta un resumen de los tres pasos dados. En las columnas están el modelo vacío, el modelo de control y el modelo con factores escolares. Las filas incluyen la descomposición de la varianza total en la prueba de Ciencias entre el nivel de los estudiantes y el nivel de los centros educativos. La última fila informa el porcentaje de varianza explicada. En el capítulo 8 ya se había reportado que al introducir las variables de control se logra explicar algo más de una cuarta parte de la varianza total. Es interesante notar que al incluir ahora los factores escolares, el porcentaje de varianza explicada asciende al 36,9%. A la inversa, luego de este primer abordaje resta por explicar algo más del 63% de la varianza total en las competencias científicas de los jóvenes uruguayos.

Cuadro 9
Varianza explicada en los tres modelos multinivel estimados

Términos	Modelo Vacío	Modelo con variables de control	Modelo trayectoria y prácticas
[1] Varianza entre estudiantes	3506,73	5042,04	4549,95
[2] Varianza total entre escuelas	5344,36	1334,06	1031,27
Total	8851,09	6376,10	5581,21
Porcentaje explicado		28,0%	36,9%

Fuente: ANEP / Programa Nacional PISA, sobre la base de datos de los centros educativos.

8. Síntesis

Este capítulo permite llegar a tres conclusiones importantes relativas a la diferencia que la escuela hace en los aprendizajes de los estudiantes de la Enseñanza Media en Uruguay.

En primer lugar, el análisis preliminar ha permitido identificar factores escolares generados en el sistema y en los centros educativos que tienen impacto propio sobre las competencias científicas.

Fundamentalmente se determinó la incidencia de las trayectorias escolares en Primaria y sobre todo en la Media, y de la enseñanza de las Ciencias a través de un enfoque experimental. Un 28% de las diferencias entre los centros educativos se deberían básicamente a estos factores. Es decir, más allá del muy fuerte efecto que tienen las desigualdades sociales extra-escolares, existen elementos que pueden ser instrumentos para una política educativa orientada por la igualdad.

En segundo lugar, los centros educativos uruguayos **inciden por vía indirecta sobre los aprendizajes** de sus alumnos. No sólo le proporcionan a sus estudiantes diferentes "niveles de conocimiento de base" (en Ciencias, Matemática o Lectura) sino que además indirectamente inciden sobre el conocimiento de sus estudiantes al **incrementar o mitigar** las desigualdades de género y de clase social.

En tercer lugar, es importante proseguir los estudios en términos comparados, en particular en el ámbito regional. ¿Cuál es el peso que tienen estos factores escolares en los países de América Latina? ¿El efecto escuela es similar en países con distintos regímenes de bienestar social? La hipótesis más generalmente aceptada es que el régimen de bienestar social y el diseño de un sistema educativo tienen diferentes efectos sobre el pesos de la escuela. Por ejemplo, países como Finlandia, Suecia, Islandia y Noruega que tienen un sistema explícitamente orientado por la igualdad, presentan el menor porcentaje de varianza explicada por la escuela de todos los países del mundo (menos del 10%). En cambio, países con sistemas educativos con una fuerte diferenciación curricular en el nivel medio como Alemania, Austria, Bélgica y Japón presentan una alta participación en la escuela (más del 50%), indicadores de una alta selectividad social y diferenciación académica entre centros.

ANEXO 1

Modelo HLM con variables de control y efectos aleatorios para las variables de capital familiar (capital) y género (mujer=1). El entorno de la escuela se incluye como variable continua (xcapital). Los sectores institucionales se representan como variables dicotómicas comparadas con el sector de la secundaria pública general (privado =1 y técnico=1). "Rural" indica que la escuela se encuentra en una localidad con menos de 5 mil habitantes, fuera del área metropolitana de Montevideo.

The outcome variables are: PV1MATH, PV2MATH, PV3MATH, PV4MATH, PV5MATH

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	452.354329	4.947582	91.429	216	0.000
RURAL, G01	19.853023	10.067329	1.972	72	0.052
XCAPITAL, G02	92.639622	8.766546	10.567	127	0.000
TECNICO, G03	-1.868922	11.437402	-0.163	216	0.871
PRIVADO, G04	-63.541037	11.889902	-5.344	216	0.000
For CAPITAL slope, B1					
INTRCPT2, G10	18.137458	2.399757	7.558	220	0.000
For MUJER slope, B2					
INTRCPT2, G20	-19.289897	3.551136	-5.432	211	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1,	U0	37.58085	1412.32039	202	669.97063	0.000
CAPITAL slope,	U1	11.16250	124.60150	206	270.70790	0.002
MUJER slope,	U2	16.08403	258.69607	206	276.00102	0.001
level-1,	R	73.36555	5382.50404			

ANEXO 2

Modelo completo con variables de control y variables de trayectoria, de estructura y de enseñanza de las ciencias. TRAYPRI son variables dicotómicas diseñadas para capturar el efecto en Primaria (comparada con asistencia sin repetición a una escuela común, pública o privada). TRAYMED son variables dicotómicas diseñadas para capturar el efecto de la asistencia en Media según el plan de Ciclo Básico y la repetición. El grupo de comparación es Plan 1986 sin repetición. ESTRCBD es un centro educativo que imparte ISCED2 e ISCED3. STRATIO2 indica la razón de estudiantes por profesor en el centro. FAC1STE (aplic), FAC2STE (invest), FAC3STE (interac) y FAC4STE (exp) son cuatro índices factoriales con media en 500 que capturan la frecuencia con que un estudiante vivenció cuatro modelos de enseñanza de las Ciencias.

```
The outcome variables are:  PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE

 Final estimation of fixed effects
 (with robust standard errors)
 ------------------------------------------------------------------------------
                                      Standard              Approx.
    Fixed Effect          Coefficient   Error      T-ratio   d.f.      P-value
 ------------------------------------------------------------------------------
 For       INTRCPT1, B0
    INTRCPT2, G00          475.411204   7.717264    61.604       206    0.000
       RURAL, G01           12.147657   7.256651     1.674       206    0.095
     ESTRCBD, G02            3.727660   5.893279     0.633       206    0.527
    STRATIO2, G03            0.014787   0.435801     0.034       152    0.973
    XCAPITAL, G04           40.119976   7.368604     5.445       206    0.000
     TECNICO, G05          -25.215980   9.334552    -2.701        62    0.009
     PRIVADO, G06          -24.043364  11.626341    -2.068       194    0.040
 For  CAPITAL slope, B1
    INTRCPT2, G10           13.461663   2.171339     6.200       212    0.000
 For    MUJER slope, B2
    INTRCPT2, G20          -12.505046   3.930524    -3.182       202    0.002
 For FAC2SCTE slope, B3
    INTRCPT2, G30           -0.112753   0.017482    -6.449        46    0.000
 For FAC4SCTE slope, B4
    INTRCPT2, G40            0.036474   0.020958     1.740        34    0.090
    XCAPITAL, G41            0.065375   0.027060     2.416       402    0.016
 For TRAYPRI1 slope, B5
    INTRCPT2, G50          -21.466068   6.164577    -3.482        75    0.001
 For TRAYPRI2 slope, B6
    INTRCPT2, G60           -0.026470   6.004311    -0.004      2678    0.997
 For TRAYPRI4 slope, B7
    INTRCPT2, G70          -37.603619  10.890181    -3.453       344    0.001
 For TRAYPRI5 slope, B8
    INTRCPT2, G80          -35.521384   7.786031    -4.562       353    0.000
 For TRAYME22 slope, B9
    INTRCPT2, G90           -1.928614   5.200868    -0.371       261    0.711
 For TRAYME23 slope, B10
    INTRCPT2, G100         -36.960395   8.724473    -4.236        65    0.000
```

```
For TRAYME24 slope, B11
   INTRCPT2, G110         -56.612954   8.591007    -6.590       568    0.000
For TRAYME25 slope, B12
   INTRCPT2, G120         -35.456078  22.751288    -1.558        69    0.123
-----------------------------------------------------------------------------

Final estimation of variance components:
-----------------------------------------------------------------------------
Random Effect           Standard      Variance     df    Chi-square  P-value
                        Deviation     Component
-----------------------------------------------------------------------------
INTRCPT1,       U0       27.93792     780.52711   182     298.29879    0.000
CAPITAL  slope, U1        6.16178      37.96754   188     213.95588    0.094
MUJER    slope, U2       14.58681     212.77515   188     227.08460    0.027
 level-1,       R        67.45328    4549.94512
-----------------------------------------------------------------------------
```

9

Estudio de casos: países destacados en PISA

1. Presentación

El objetivo de este capítulo es presentar un primer avance de una línea de investigación cuyo objetivo es realizar un estudio de casos sobre países o regiones que han obtenido desempeños destacados en los tres Ciclos implementados en PISA (2000, 2003 y 2006) en las áreas de Lectura, Matemática y Ciencias.

Observando los resultados obtenidos por los países o regiones participantes en los distintos ciclos PISA, se constató que algunos se mantienen con excelentes desempeños durante todos los ciclos y en todas las áreas evaluadas. Esta observación motivó el estudio de las características de los sistemas educativos de estos participantes para tener la posibilidad de compararlos con el nuestro y obtener indicios sobre cuáles son los factores que inciden en esos resultados, así como la posibilidad de poder aprender de ellos.

Ésta es una primera aproximación al tema, un estudio preliminar que más que respuestas ha originado preguntas y en el que se continuará profundizando en los distintos aspectos analizados en este capítulo, así como ampliando a otros países.

El estudio se centra en características generales de los países seleccionados y de sus sistemas educativos, tanto a nivel general como de la enseñanza media.

2. Enfoque y Método

2.a. Enfoque

Al observar las listas por áreas y por ciclos de PISA se constata que algunos países figuran reiteradamente en los lugares de más alto desempeño. Se puede inferir que sus sociedades y sus sistemas educativos tienen un impacto altamente positivo, duradero en el tiempo y general sobre el desarrollo de las competencias de sus alumnos. Surge una pregunta: ¿cuáles son los factores que podrían explicar estos desempeños? Y en segundo lugar, una más importante: ¿qué podemos aprender de ellos?

La primera pregunta tiene su raíz en el campo de los estudios educativos comparados, de reciente crecimiento e interés en la región, en particular por el diagnóstico generalizado del agotamiento del modelo clásico de Enseñanza Media de estructura pre-universitaria, acceso casi universal pero con alto nivel de abandono. Los países más destacados de PISA parecerían tener en común la característica de haber sometido a sus sistemas educativos a una fuerte re-estructura en los últimos diez o quince años, redefiniendo el perfil y los currículos de las escuelas de educación básica y media, pero desde el nivel superior.

La segunda pregunta es fundamentalmente prospectiva. Interesa al campo de la formulación de políticas y ha dado lugar a varias publicaciones, como por ejemplo, el libro del chileno José Joaquín Brünner (2007) presentado en el contexto del debate nacional sobre los nuevos rumbos que debiera seguir la política educativa de Chile una vez que se han cumplido las tres metas estratégicas fijadas en 1995: la pre-escolarización universal en 5 años, la jornada completa en Básica y Media y el cambio en el modelo curricular.

Líneas de investigación como la introducida en este capítulo son comunes tanto en la economía como en la ciencia política. Por sólo recordar un texto muy difundido en los noventa basta nombrar *La ventaja competitiva de las naciones* de Putnam. Sin embargo, es necesario hacer dos precisiones sobre nuestro enfoque. En primer lugar, este estudio de caso no tiene como objetivo "buscar recetas", tal como puede ocurrir en ocasiones con la técnica del Benchmarketing en el campo de la Administración, en la que las empresas van a "estudiar y copiar" a las empresas líderes en el ramo. Sería absurdo practicar esto. Sabemos que los sistemas educativos son sistemas sociales constituidos por los entornos históricos, económicos, políticos y culturales de las sociedades a las que pertenecen. En segundo lugar, nuestra búsqueda no busca bajo ningún concepto re-editar las discusiones típicas de los años 50 y 60 en las que se suponía que los países en vías de desarrollo debían seguir los pasos que antes habían seguido los países desarrollados en una suerte de "camino ineluctable al desarrollo".

2.b. Método

La metodología aplicada para el desarrollo de este capítulo es el Estudio de Casos múltiple, un tipo de diseño mixto en el que se triangula información cuantitativa y cualitativa para cumplir con los objetivos establecidos (Yin, 1994).

Los países se seleccionaron por ser casos "destacados" en sus desempeños en las tres áreas. La distancia repetida en tres ciclos respecto del comportamiento medio de los países participantes permite inferir que es informativa de un fenómeno real y consistente de excelencia en sus sistemas educativos. Con este criterio se obvia un factor de invalidez propio de los estudios longitudinales denominado "regresión a la media" (Shadish, Cook & Campbell, 2001).

Para cada uno de los casos seleccionados, se realizará un análisis vertical descriptivo de las características de cada país en las dimensiones conceptuales más importantes. En un segundo informe realizaremos un análisis horizontal de las similitudes y diferencias en cada dimensión y de los posi-

bles efectos que éstas pudieran tener sobre el desarrollo de las competencias. Además de los tres casos destacados, mantendremos la estrategia de comparar explícitamente sus características con Uruguay, de forma tal que presentamos avances en un estudio de caso de cuatro países.

La selección de casos por la variable dependiente tiene como consecuencia una limitación importante para la realización de inferencias causales: no es posible observar si países con bajo o medio desempeño también tienen valores similares en los factores propuestos como determinantes (King, Keohane & Verba, 2000; Cortés, 2004).

La operacionalización del criterio de selección de casos restringió la observación a los cinco primeros países en cada área de la evaluación por separado y para cada uno de los tres ciclos. Esto significa que para el ordenamiento se han hecho dos excepciones. En primer lugar, se utilizó sólo la "estimación punto" del nivel de desarrollo promedio de las competencias de los estudiantes, sin considerar los intervalos de confianza. Varios países en cada Ciclo, por ejemplo en el área de Matemática en 2003, tienen resultados estadísticamente semejantes cuando se toma en consideración el error de estimación que surge de las muestras. En segundo lugar, se consideraron todos los ciclos a pesar de que las mediciones en Matemática sólo son comparables para 2003 y 2006, y para Ciencias es comparable 2000 y 2003 pero no para el Ciclo 2006.

3. Los países destacados

Con base en la metodología definida para seleccionar los países se elaboró el cuadro 1. Al cruzar los tres ciclos con las tres áreas se generan nueve celdas con cinco países destacados en cada una; en total son 45 las posiciones para países destacados.

Destacan en el cuadro por sus continuos excelentes desempeños Finlandia, Corea y de la Región Administrativa Especial (SAR, por su sigla en inglés) de Hong Kong, que como tal participa en *todas* las evaluaciones internacionales. También obtiene muy buenos resultados Canadá, aunque no se visualiza en el cuadro porque, por ejemplo, en al área Matemática en los tres ciclos obtuvo el 7º lugar, así como en el área de Ciencias en el ciclo 2000 se posicionó en 6º lugar.

Se puede realizar un ejercicio probabilístico elemental. Cada una de las nueve celdas del cuadro es un punto muestral. Si este fuera un fenómeno aleatorio, la probabilidad de que un país ocupe un lugar entre los cinco primeros depende de la cantidad de países participantes en cada ciclo. Por ejemplo, ocupar uno de estos lugares en la lista de Lectura en el año 2000 tiene una probabilidad P= (1/43)*5, es decir, algo más de una chance en 10. La probabilidad de que ocupe un lugar destacado en las nueve celdas, es decir, en las tres áreas y en los tres ciclos es menor a 1 en 100 millones de chances.

Se seleccionaron para esta instancia inicial del estudio, Finlandia, Corea y Hong Kong.

Cuadro 1
Países destacados en los Ciclos 2000, 2003 y 2006 de PISA

	CICLOS PISA		
	2000	**2003**	**2006**
Lectura	Finlandia Canadá Nueva Zelandia Australia Irlanda	Finlandia Corea Canadá Australia Liechtenstein	Corea Finlandia Hong Kong Canadá Nueva Zelandia
Matemática	Hong Kong Japón Corea Nueva Zelandia Finlandia	Hong Kong Finlandia Corea Holanda Liechtenstein	Taiwán Finlandia Hong Kong Corea Holanda
Ciencias	Corea Japón Hong Kong Finlandia Reino Unido	Finlandia Japón Hong Kong Corea Liechtenstein	Finlandia Hong Kong Canadá Taiwán Estonia

Fuente: Programa Nacional ANEP-PISA.

4. Territorio, población y economía

4.a. Hipótesis

El territorio, la población y la economía son las primeras dimensiones que hemos definido para analizar en cada país, pues agrupan factores extra-escolares que funcionan como condicionantes tanto de la estructura del sistema educativo como de la política educativa.

Es razonable suponer que sus efectos son muy importantes. Las características del territorio y del clima, cuando resultan severos o adversos, suelen imponer restricciones y mayores costos a la expansión de los servicios. La población y los movimientos demográficos inciden sobre la educación en la medida que definen la población demandante de los distintos niveles. La economía, o mejor el desarrollo económico, influye por dos mecanismos distintos sobre la educación: por un lado, es la generadora de los recursos con los que se financia el sistema educativo, y por otro lado, es demandante de perfiles de conocimientos y competencias en los jóvenes a través de los movimientos del mercado de trabajo.

Es necesario acotar que hemos omitido presentar en este primer avance al menos otras dos dimensiones conceptualmente relevantes, pero que incluiremos en el siguiente. Se trata de la historia de la educación —o la tradición nacional en la construcción de instituciones educativas— y de la "hechura de las políticas" educativas en cada país.

Recuadro 1
Características demográficas, territoriales y económicas de los países

- **República de Corea.**
- Superficie del territorio: 99.268 km².
- Población: 49.044.790 habitantes.
- Densidad demográfica: 480 hab/km².
- PBI per cápita: U$S 18.392.
- Gasto público destinado a la educación: 5.9 % del PBI.

- **República de Finlandia.**
- Superficie del territorio: 338.145 km².
- Población: 5.238.460 habitantes.
- Densidad demográfica: 17 hab/km².
- PBI per cápita: U$S 39.994.
- Gasto público destinado a la educación: 6.8% del PBI

- **Hong Kong**:. Hasta el 1 de julio de 1997 perteneció al Reino Unido en calidad de colonia y desde esa fecha pasó a soberanía de la República Popular de China bajo la denominación Región Administrativa Especial (RAE).
- Superficie del territorio: 1.092 km².
- Población: 6.980.412 habitantes (2007).
- Densidad demográfica: 6.350 hab/km².
- PBI per cápita: U$S 27.504.
- Gasto público destinado a la educación: 4.2% del PBI en el año 2005.

4.b. Comparativos

En el recuadro 1 se muestran, en primer lugar, las características generales geográficas y demográficas de los países o regiones seleccionadas. Lo que se destaca de estos datos es la gran diferencia

en la densidad de población entre estos países. Mientras en Uruguay y Finlandia los valores son muy similares, en Corea la densidad demográfica es más de 20 veces superior a la de nuestro país y en Hong Kong más de 300 veces, lo que resulta hasta difícil de imaginar.

En segundo lugar se muestran datos económicos referidos a la población, como el producto bruto interno (PBI) por persona. En cualquiera de los tres países este valor es muy superior al de Uruguay, lo que indica diferencias económicas importantes en la capacidad de financiar la educación. No se incluye aquí la tasa de crecimiento del PBI, pero conviene tener presente que la economía de los tres países destacados mantiene un comportamiento positivo durante casi una década. La última crisis que padeció Corea hacia 1997-1998 tuvo un efecto limitado en comparación con la gran crisis (2000-2004) que padeció Uruguay.

Un tercer aspecto comparado es el gasto público en educación. En la actualidad, la inversión hecha por Uruguay está lejos de los valores que destinan los otros países a la educación y además viene por más de una década con una inversión reducida, insuficiente para cumplir con el incremento de la demanda por los servicios en la Educación Media. De cumplirse la meta anunciada por el gobierno esta brecha se reducirá sustancialmente para el año 2009. Sin embargo, no puede perderse de vista que se ha invertido aproximadamente el 3% en los años anteriores y que los beneficios de una alta inversión se pueden apreciar recién a largo plazo.

5. Sistemas educativos

5.a. Características del sistema educativo finlandés

Una primera nota distintiva del sistema educativo finlandés respecto al uruguayo es que la educación inicial no es obligatoria. La educación básica comienza a los siete años y se prolonga por diez años y es obligatoria y gratuita. Comprende la enseñanza Primaria y la Secundaria inferior. Habilita para los cursos secundarios superiores que pueden ser generales o vocacionales y tienen una duración de hasta tres años (entre los 16 y 19 años de edad). Luego de esta primera etapa de escolarización, los estudiantes tienen la posibilidad de un año escolar adicional pensado para los que no han podido asegurarse un lugar en la enseñanza superior o quieren mejorar el resultado de su certificado de estudios.

En 2001 la cobertura total de la enseñanza básica alcanzaba los 596.000 alumnos distribuidos en cerca de 4.000 escuelas en todo el territorio. En ese mismo año, un 54% del total de egresados de la escuela comprensiva se inscribió en la escuela secundaria superior, un 36% en las secundarias vocacionales, 3% continuaron la educación adicional y el 7% restante no se inscribió para ningún estudio.

Para obtener la graduación en las casi 440 escuelas **secundarias superiores generales**, los estudiantes deben rendir un examen de carácter nacional elaborado por un cuerpo centralizado y según criterios uniformes. Cuatro pruebas obligatorias forman parte de este examen: Lengua Materna, la otra Lengua Nacional, un Idioma extranjero y Matemática o pruebas de los estudios generales. Además los candidatos a graduarse pueden dar exámenes adicionales voluntarios. La educación **secundaria vocacional** se abre como opción de la secundaria **superior.** Se implementa en tres años y

proporciona formación profesional inicial en sectores tales como Recursos Naturales, Tecnología y Transporte, Negocios y Administración, Turismo, Abastecimiento y Economía Doméstica, Salud y Servicios Sociales, Cultura y Educación Física. En 2001, la tercera parte de los egresados de la escuela comprensiva (137.600 estudiantes) optó por esta formación, que se brindó en 300 instituciones educativas.

La **enseñanza superior** está a cargo de las universidades y las escuelas politécnicas. Hay 20 **universidades** en Finlandia, todas públicas, incluyendo diez universidades multidisciplinarias, tres universidades de tecnología, tres escuelas de administración y cuatro academias de arte. Las **escuelas politécnicas** surgen en los años 90 formando parte de la reestructuración más profunda del sistema educativo nacional. Las 29 escuelas politécnicas que existen en Finlandia tienen por finalidad entrenar a expertos profesionales para la vida laboral, pero además de esa tarea educativa específica, impulsan la investigación, el desarrollo y colaboran con la actividad productiva. Es importante señalar que para apoyar la producción industrial y el desarrollo de las altas tecnologías, Finlandia ha invertido particularmente en el desarrollo de la instrucción matemática y de ciencias naturales.

Finlandia ha desarrollado a partir de 1997 un sistema de **educación secundaria superior a distancia,** ya sea para adultos o para aquellos que por razones laborales o de acceso no pueden participar de la educación general. Mas de 80 instituciones educativas han participado de este proyecto, en el cual los estudiantes acceden al material a través de textos, de programas de radio o televisión, correo electrónico, e-mail, etc.

La última **reforma educativa** data de los años 70, momento en el que se tomaron decisiones políticas fuertes acompañadas de un gran consenso social que llevaron a hacer cambios importantes en la educación. La educación finlandesa fue re-estructurada comenzando desde la Educación Superior y en el marco de un proyecto nacional de desarrollo que buscó modificar el modo de integración de Finlandia en el mundo, pasando de la exportación de materias primas (la forestación, principalmente) a la exportación de bienes y servicios generados por una naciente industria de tecnologías de la información (Castells &, 2002). El sistema educativo no ha cambiado desde la reforma, pero en los noventa se incrementó la autonomía de los municipios y los centros educativos.

Los **objetivos de la política educativa** son aprobados cada cuatro años y se establecen a través de un Programa de Gobierno y en el Plan de Desarrollo para la Educación y la Investigación. En 1999 se promulgó una nueva legislación centrada en los objetivos, contenidos y niveles educativos, así como en los derechos y obligaciones de los estudiantes.

El **currículo** está definido a nivel nacional y tiene un carácter general o comprensivo: se enseñan las mismas asignaturas a todos los estudiantes hasta los 16 años, no existiendo una diferencia entre general y técnica antes de esa edad. El año lectivo se extiende por 190 días y las jornadas escolares son de cinco horas durante el primer y segundo grado y de siete horas para los alumnos de tercer a noveno grado.

El **sistema comprensivo** de la educación básica, más que una modalidad curricular, es el resultado de la aplicación del principio filosófico de la equidad en la educación en el que se considera que la escuela debe proporcionar a todos los alumnos iguales oportunidades de aprendizaje, sin establecer diferenciaciones tempranas generalmente fundadas en factores extra-escolares más que académicos o

vocacionales. En esta filosofía, las escuelas también proporcionan el material escolar, el almuerzo y el transporte para los estudiantes que viven a más de 5 km de la escuela. El currículo es multilingüe: además del idioma oficial, se enseña el sueco (idioma de la primera minoría) y una segunda lengua extranjera que generalmente es el inglés. Esto mejora las posibilidades de que los jóvenes puedan integrarse al espacio académico y laboral europeo y mundial, sin las restricciones que pueda imponer un idioma singular.

Si bien el currículo es obligatorio para todas las escuelas, existen márgenes para su adaptación en niveles de conducción educativa regional. No puede ser modificada la organización de las asignaturas y áreas de estudio ni la cantidad de días de clase al año. Sí puede modificarse la definición de objetivos y contenidos para cada área o disciplina, la distribución del tiempo y la definición de actividades extracurriculares. De esta forma cada escuela define su perfil específico enfatizando su formación en idiomas, Matemática, en Ciencias Naturales, Educación Física, en Artes Visuales, etc.

El currículo correspondiente a los grados 7°, 8° y 9° se organiza en torno a las siguientes disciplinas obligatorias: Lengua Materna, Lengua Extranjera, segunda Lengua Extranjera, Matemática, Biología, Geografía, Física, Química, Religión o Ética, Historia, Estudios Sociales, Arte, Música, Economía Doméstica, Artesanía, Trabajo Técnico y Textil, Educación Física, Orientación y Tutoría. Un 20% de tiempo curricular está dedicado a materias electivas.

5.b. Características del sistema educativo

Corea tiene una tradición cultural y educativa milenaria. Sin embargo, hasta fines de los años 50 no comienza a escribirse su historia nacional independiente en la sociedad moderna. Hasta ese momento estaba ocupada, primero por el Imperio Chino, luego por el Japón y posteriormente padeció una guerra civil internacional que arrasó su territorio y sus recursos.

Con estos antecedentes, desde el final de la Guerra de Corea la política educativa prioritaria del gobierno se modificó hacia la universalización y se propuso incluir el máximo de niños en edad escolar en escuelas primarias. Para esto maximizó el número de alumnos por clase y creó sistemas acelerados de formación de profesores, escuelas nocturnas y escuelas de doble turno.

Las políticas educativas en Corea han cambiado desde ese momento en respuesta a los recursos humanos que requiere una economía en continua transformación, en particular desde su emergencia como "Nuevo País Industrializado" a fines de los años setenta. En los años 50 el requerimiento era de instrucción para mano de obra manual. En los 60 las necesidades se centraron en trabajadores expertos para industrias ligeras enfocándose la educación hacia las secundarias vocacionales. Durante la década del 70 se necesitó de técnicos que se ocuparan de los modernos y complejos procesos de fabricación por lo que el gobierno amplió las universidades técnicas menores, duplicándose en ese período las universidades que brindan cursos de 1 y 2 años. En los años 80 el desarrollo de las industrias de alto nivel tecnológico y de la información desafió al gobierno de Corea a fortalecer la investigación y la educación en ciencias y las tecnologías básicas.

Durante la ocupación japonesa de la península —que ocurrió a principios del siglo XX— se implantó un currículo escolar "moderno" (primaria, secundaria inferior y superior, universidades y

formación profesional). Es de señalar que este proceso ya había comenzado impulsado por colegios privados, principalmente órdenes religiosas.

Los programas de alfabetización lograron que en 1958 la tasa de **analfabetismo** de los adultos llegara a 4,1% (del mismo orden que Uruguay en 1963), cuando en 1945 era del 78%. Es decir, las tareas de alfabetización le demandaron 13 años a Corea y más de 70 años al Uruguay. Una vez lograda la universalización de la educación elemental y la educación secundaria se puso énfasis en mejorar la calidad.

Con respecto a la cobertura, en el año 2002, el 98,6% de los alumnos de primaria asistía a centros públicos; así también el 78,6% de los alumnos de secundaria inferior y el 47% de los de secundaria superior. En educación superior sólo el 14% de los alumnos estaban matriculados en centros públicos.

La **estructura del sistema educativo** coreano cuenta con una etapa preescolar que no es obligatoria (al igual que en Finlandia), cuya duración es de tres años y está dirigida a los niños de tres a cinco años de edad. El primer nivel lo constituye la educación Primaria, que se prolonga por seis años con carácter obligatorio y gratuito a partir de 1953. Al finalizar el primer período de seis años luego del establecimiento de la educación obligatoria, en 1959, la tasa de participación neta en primaria ya era del 96%. El segundo nivel lo constituye la educación secundaria, que se divide en dos ciclos de tres años cada uno. El primero es la escuela secundaria media, la cual también es obligatoria. El segundo, corresponde a la escuela superior, que proporciona estudios de tipo general o especializados en alguna rama en particular, como es el caso de las escuelas vocacionales. Posteriormente el alumno puede ingresar a la enseñanza superior, que puede ser de tres tipos: i) universitario general, cuyos estudios tienen una duración de cuatro a seis años y otorgan el grado de Bachiller; ii) de tipo normalista, con un programa de cuatro años; iii) vocacional, con una duración de dos a tres años y las escuelas politécnicas, cuya duración varía dependiendo del tipo de grado académico que se desee obtener.

La abolición del examen de acceso a **secundaria media** en 1968 fue el punto de partida del proceso de aceleración en la expansión de la educación secundaria superior. La escuela secundaria media se hizo obligatoria a nivel nacional a partir de 2002, si bien ya desde 1985 tenía ese carácter en algunas regiones del país; a partir de ese momento se incrementó el deseo, culturalmente muy enraizado en Corea, de obtener educación superior, considerada como la llave para mejorar en la escala social. La tasa de matriculación en la escuela secundaria media alcanzó el 99,1% en el año 2000.

Hay dos tipos de **escuelas secundarias superiores** en Corea, general y vocacional. Entre las generales, hay algunas especializadas en las áreas de Arte, de Educación Física, Ciencia e Idiomas extranjeros. La meta de estas escuelas es proporcionar la educación apropiada para los estudiantes de capacidad especial en ciertos campos.

Al comienzo de la década del 70, el gobierno introdujo por primera vez un programa público de **educación profesional** paralelo al programa de educación secundaria académica. Este programa se instrumenta a través de las escuelas vocacionales. En ella entre el 40 y el 60% de las horas de clase son dedicadas a asignaturas generales y el resto es específico de cada área, entre las que se incluyen la Agricultura, Ingeniería, Negocios y Estudios Marítimos. En 1980, el 20,6% de los alumnos de educación secundaria estaba matriculado en programas de formación profesional. En 1995 el 96,5%

de los graduados de la escuela secundaria media entró en la escuela secundaria superior (62,4% en secundaria general académica y 37,6% en secundaria vocacional).

A partir del año 2000 fue promulgada la ley para promover la **educación de los niños superdotados** considerando que desempeñarán un papel vital en el desarrollo nacional. Para identificar en edad temprana al científico dotado se crearon programas educativos especializados fundando las escuelas superiores secundarias de la ciencia.

Con respecto a la **formación docente,** en 1967 se aprueba la Ley de Formación Profesional y en 1968 se funda el Instituto Central de Formación Profesional (centro de formación de profesores).

En referencia a la **educación especial**, el número de las escuelas para estudiantes con capacidades diferentes ha aumentado en los últimos años. Éstas abarcan déficit visuales, auditivos, físicos y retraso mental. Además de estas escuelas, en algunas escuelas generales también se ha integrado a estos estudiantes a clases especiales. Para mejorar la calidad de la educación especial, el gobierno creó un Instituto en 1994, que ha sido responsable de desarrollar programas y proporcionar formación para los profesores del área.

La **educación superior** está a cargo de tres tipos de instituciones, 16 instituciones educativas pre universitarias estatales y 146 privadas; 46 universidades estatales y 172 privadas y 25 escuelas privadas de graduados.

El sistema educativo de Corea cuenta con Escuela Secundaria por Radiodifusión y Correspondencia destinada a jóvenes de menores recursos, trabajadores, amas de casa, etc. En 1974 atendía a 5.700 estudiantes en 11 escuelas y en 2006 disponía de 39 escuelas con 13.500 estudiantes. En 1972 se creó la Universidad por Radiodifusión y Correspondencia.

El **currículo de la educación media** tiene un núcleo básico común con flexibilidad de acuerdo a las características y objetivos particulares de cada escuela y consiste en 11 asignaturas básicas: Lenguaje Coreano, Ética, Estudios Sociales, Matemática, Ciencia, Educación Técnica o Economía Doméstica, Educación Física, Música, Arte, Inglés, Actividades extracurriculares y Actividades especiales. El número de horas anuales de instrucción es de 867 y del total de materias básicas mencionadas las que tienen mayor carga horaria son Lenguaje y Matemática. El Ministerio de Educación y Desarrollo de Recursos Humanos supervisa el desarrollo e implementación del plan de estudios nacional de la educación primaria y secundaria. Actualmente está en su séptima revisión desde que entró en vigencia en 1954. Estas revisiones se realizan para cubrir nuevas demandas, necesidades que emergen de la sociedad y atender las nuevas fronteras de las disciplinas académicas. La última revisión abarcó la educación primaria y secundaria estableciendo el currículo básico nacional basado en el desarrollo de competencias.

Corea ha decidido incrementar la autonomía de las escuelas para la gestión curricular y administrativa, pero bajo un enfoque de empoderamiento comunitario. Desde el año 1996 un Consejo Escolar funciona en cada escuela primaria y secundaria nacional para garantizar la autonomía de la gerencia de la escuela y maximizar la participación de la comunidad en ella. Este Consejo está compuesto por un número variable de miembros (entre 7 y 15). En su integración un 40-50% son padres,

30-40% personal de la escuela incluyendo a su director o principal y 10-30% son miembros de la comunidad. Cada representante actúa durante un año y puede renovarse tres veces su participación. El Consejo delibera sobre presupuesto escolar, plan de estudios, actividades extracurriculares, actividades cooperativas entre la escuela y la comunidad, bienestar del estudiante, etc.

Recuadro 5
Estructura del sistema educativo de Corea del Sur

<table>
<tr><td>EDUCACIÓN SUPERIOR</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="5">Colegios y Universidades</td><td></td><td rowspan="2">Politécnicos</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="4">Normalista</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="3">Colegios Vocacionales</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
<tr><td>EDUCACIÓN SECUNDARIA SUPERIOR</td><td colspan="3">Diploma: Certificado de fin de Estudios Secundarios</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2" rowspan="3">De tipo general</td><td rowspan="3">De tipo Vocacional o Especializada</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>EDUCACIÓN SECUNDARIA MEDIA</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3" rowspan="3">Educación Obligatoria</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
<tr><td>EDUCACIÓN PRIMARIA</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3" rowspan="6">Educación Obligatoria</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
</table>

5.c. Características del sistema educativo en Hong Kong

El estatuto político de Hong Kong se modificó radicalmente en 1997 cuando el Reino Unido y China cumplieron con un Tratado del siglo XIX. La región volvió bajo la soberanía de Beijing pero configurando un esquema de "un país, dos sistemas". El alto grado de autonomía política conferido a Hong Kong en cuestiones internas (salud, educación, etc.) permite analizarlo en forma independiente de lo que sucede en otras partes de China.

El gobierno de la educación está a cargo del Bureau Educativo, responsable de formular, desarrollar y revisar las políticas, programas y normas referidos a la educación, desde la preescolar a la terciaria. Tiene a su cargo la implementación de la reforma que comenzó en el año 2000 y que continúa en proceso.

En general la base del sistema de educación secundaria es el sistema inglés. La educación secundaria básica presenta una orientación general y la educación secundaria superior se diversifica en tres orientaciones: Ciencia, Comercio y Artes.

La **estructura del sistema educativo** en Hong Kong es similar a los otros dos casos destacados. El sistema educativo comprende tres años de enseñanza preescolar no obligatoria, seguido por nueve años de enseñanza gratuita y obligatoria, entre los 6 y los 15 años de edad. Ésta abarca educación primaria con seis años de duración y educación secundaria básica que se extiende por tres años. El sistema luego establece dos años de educación secundaria superior no obligatoria y un curso de matriculación preuniversitario de dos años de duración para acceder al nivel avanzado de examinación de Hong Kong. A partir del año 2009 será implementado un nuevo currículo al que han denominado "3+3+4" para secundaria superior y en 2012 para la educación terciaria. Consiste en tres años de educación básica, tres de educación media superior y cuatro años de un sistema académico de pre grado. El recuadro 6 presenta la estructura del sistema educativo de Hong Kong actual, previo a la reforma que se implementará en 2009.

La **educación básica** en Hong Kong sigue un **modelo comprensivo** similar al inglés. Hay tres categorías de escuelas: las públicas, las particulares subsidiadas por el gobierno y escuelas privadas sin financiamiento estatal. Las escuelas subsidiadas son las más comunes; son gestionadas por organizaciones de caridad a menudo con afiliación religiosa, generalmente cristianas, o también budistas, taoístas, islámicas y confusionistas. La mayoría de las instituciones privadas son gestionadas por organizaciones cristianas. Fuera de este sistema están las escuelas bajo el Esquema de Subsidio Directo y las escuelas privadas internacionales. El 90% de las instituciones de educación secundaria son privadas (con o sin subvención) y sólo el 10% son públicas. Actualmente hay 566 centros que imparten educación secundaria en toda la región. En el año escolar 2006-2007 se matricularon en enseñanza secundaria básica 255.992 alumnos, en secundaria superior 161.461 y en los cursos de matriculación un número sensiblemente inferior, 66.322 alumnos. El 2% de los estudiantes cursan programas de formación técnica. La tasa neta de matrícula es del 76%, es decir, de cada diez jóvenes que tienen la edad adecuada para asistir a secundaria, ocho así lo hacen. En este nivel hay en promedio 38 estudiantes por clase y la razón estudiante/ profesor es de 17 a uno.

La **enseñanza superior** está conformada por 12 institutos que ofrecen títulos de grado, ocho de los cuales son financiados por el "University Grants Committee". De estos ocho, siete son universidades de acreditación completa; el otro es el Instituto de Educación de Hong Kong. El sistema cuenta también con cuatro instituciones terciarias no financiadas por el "University Grants Committee". Estas instituciones ofrecen cursos de grado (Bachiller), pos grados (Maestrías y Doctorados) y otros cursos de nivel terciario.

Recuadro 6
Estructura del sistema educativo

Duración	Nivel	Tipo	Foco	Año escolar
3 años	Preescolar	No obligatoria	General	Setiembre a junio
6 años	Educación Primaria	Gratuita y obligatoria	General	Setiembre a julio
3 años	Educación Secundaria Básica			
2 años	Educación Secundaria Superior	No obligatoria	Especializada	Setiembre a julio (4° año) Setiembre a abril (5° año)
2 años	Curso de Matriculación	No obligatoria Basada en desempeños	Especializada	Setiembre a julio (6° año) Setiembre a enero/marzo (7º año)
Variable	Educación Terciaria	No obligatoria	Especializada	Variable

El **currículo** que se implementa define objetivos relacionados con el desarrollo intelectual, comunicativo, social y moral. Además, especifica metas de aprendizaje para los estudiantes, como por ejemplo el reconocimiento de sus roles y responsabilidades que tienen como miembros de una familia, de la sociedad y de la nación; la comprensión de su identidad nacional; el desarrollo de hábitos de lectura independiente y el dominio del idioma Chino y del Inglés; el desarrollo del pensamiento creativo y de habilidades de aprendizaje como el pensamiento crítico; la autogestión, etc.

Este plan de estudios posee un núcleo común, cuyas áreas de aprendizaje claves son: Idiomas Chino e Inglés, Matemática, Educación Científica, Educación Personal, Social y Humana, Educación Artística y Educación Física y Educación Tecnológica, que tendrá mayor carga horaria en los institutos en los que el currículo tenga una orientación tecnológica. El 92% de las clases se dedica al núcleo común. El 8% restante se desarrolla flexiblemente y está constituido por: tiempo adicional de lectura, trabajo con el docente para complementar la educación en valores, clases de apoyo y otras experiencias de aprendizaje como servicio comunitario, estética y actividades físicas para complementar los aprendizajes para la vida. Además, existen cuatro asignaturas que se implementan transversalmente en el currículo: Educación Cívica, Educación Ambiental, Educación Moral y Educación Sexual.

En secundaria básica el año lectivo se extiende por 190 días, que incluyen los días de examen. Esto totaliza 1.013 horas anuales aproximadamente, de las cuales 918 horas (172 días) son horas de clase dedicadas a lecciones. Las clases comienzan en setiembre y terminan en julio.

6. La formación y desarrollo de los docentes

6.a. Los docentes en Finlandia

En 2002 en la educación básica trabajaban 45.568 profesores, incluyendo rectores y profesores suplentes, con un 98% de docentes con **dedicación exclusiva en el centro**. La educación secundaria superior general registró 7.846 docentes (con un 94% de docentes de tiempo completo) y la enseñanza vocacional un total de 12.484 docentes. Un 72% del profesorado es femenino en la escuela comprensiva y un 65% en la escuela secundaria superior.

La formación docente tiene **carácter universitario** y se imparte en 11 universidades ubicadas en todo el territorio nacional. La formación del profesor de educación vocacional y la práctica es proporcionada por cinco universidades vocacionales que funcionan conjuntamente con las escuelas politécnicas. En ocho universidades funcionan las escuelas de formación de profesores que organizan la práctica educativa. Las universidades proporcionan la formación del profesor en las siguientes áreas: i) profesores para los seis primeros años de la educación básica y que también pueden trabajar en el área preescolar, ii) profesores de jardín de infantes que pueden trabajar en educación preescolar, así como en la educación y cuidado temprano de la niñez, iii) profesores del 7º a 9º grado en una o más asignaturas en la educación secundaria general superior, en la educación vocacional y en la enseñanza de adultos, iv) profesores para educación de estudiantes con necesidades especiales, v) profesores consejeros estudiantiles y dedicados a la dirección de centros educativos.

La formación del profesor es un proceso que implica estudios iniciales, trabajo en instituciones educativas, formación en servicio y cursos de formación y actualización permanentes. El cuerpo docente tiene la obligación de participar de la formación en servicio con un alcance mínimo de tres días laborales fuera del horario escolar por año. La formación permanente es una de las prioridades de la política educativa y está financiada por el Estado.

Todos los docentes se gradúan con un grado académico de post-grado, específicamente una maestría en educación, lo que implica obtener 160 créditos (un crédito es equivalente a 40 horas de estudio). Los estudios se pueden culminar en cinco años. Esta formación de grado es también gratuita, financiada como parte de la educación universitaria y consiste en módulos de estudio: de Lengua y Comunicación, de la asignatura o tema principal, pedagógicos, multidisciplinarios en temas enseñados en educación básica y de libre opción. Los que han terminado tal formación son elegibles para la educación de post-grado en temas educativos.

Hasta el momento, en la educación finlandesa no se han registrado dificultades para atraer a aspirantes a la profesión docente a excepción de Matemática y Ciencias Naturales. Hay buenas posibilidades de empleo para los profesores graduados en Finlandia, sin embargo, la inserción en el campo laboral no se produce inmediatamente después de la graduación. La profesión docente es altamente valorada en la sociedad, a la par de otras profesiones, lo que ha llevado a que la carrera docente sea muy codiciada y por lo tanto la demanda de formación supera los puestos disponibles en las universidades dedicadas a tales fines.

6.b. Los docentes en Corea del Sur

El número total de profesores de la escuela secundaria media en 1945 era de tan sólo 1.720 docentes, mientras que en 2002 se cuenta con 95.283, de los cuales el 70% corresponden al sexo femenino. La movilidad de los profesores entre la escuela secundaria media y superior es posible, ya que existe un certificado de enseñanza unificado en toda la escuela secundaria; los profesores jóvenes tienden a ser contratados más en la escuela secundaria media que en la superior. El número total de personal administrativo asciende a 11.060 funcionarios en la secundaria media. La relación entre el número de profesores y la cantidad de personal administrativo es considerada un indicador del nivel del servicio proporcionado por la administración de la escuela. En la escuela media esta relación era de 5,3 en 1965 y luego de 1985 aumentó a 8,6 en 2002.

Existen cuatro rutas mediante las cuales se puede obtener el título o certificado de profesor en Corea disponibles en universidades nacionales o privadas de educación (13 nacionales y 28 privadas); departamentos de educación (8 nacionales-públicas y 33 privadas); cursos de educación de profesores en universidades comprensivas (25 nacionales-públicas y 107 privadas); escuelas de graduados en educación (35 nacionales-públicas y 95 privadas). En total son aproximadamente 340 las instituciones que brindan esta formación. En las universidades comprensivas coexisten varias universidades, cada una de las cuales tiene diversos departamentos. Cuando una universidad comprensiva no incluye la universidad de educación entonces tiene un departamento de educación; este departamento es una de las cuatro rutas mencionadas anteriormente para formar docentes. Los cursos de formación de profesores abarcan temas de filosofía de la educación, pedagogía y práctica.

En la educación secundaria media existen distintas categorías de docentes según la tarea que realizan: profesor grado 1 y 2, profesor asistente, coordinador, bibliotecario, profesor de enseñanza de especialidad y profesor dedicado a la atención de los estudiantes.

La Universidad de Educación tiene como propósito formar a los profesores de la escuela secundaria, concede a los estudiantes el certificado de profesor de grado 2. Está dentro de lo que se denomina universidad comprensiva; junto con otras universidades brindan cursos universitarios de cuatro años.

Existe la modalidad de profesores contratados por el director del centro educativo por un período que varía entre uno y tres años. Estos profesores deben haber obtenido el certificado de profesor asociado, que se concede a los que no han cursado en instituciones de educación de profesores y han aprobado el examen de certificación contando con las calificaciones estándar especificadas por el gobierno. La categoría del certificado de profesor asociado es menor que la del título de profesor, y a estos docentes se les contrata para cubrir áreas que presentan escasez de profesores.

Luego de graduarse en las instituciones de formación y de obtener el certificado, con el fin de ser contratados como profesores, los candidatos deben pasar por un examen de empleo implementado por las administraciones de oficinas provinciales de educación. Estos profesores pasan a ser "profesores regulares" que gozan de ventajas frente a los contratados, ya que tienen garantizado el empleo por ley.

Los que no tienen certificado de profesor pueden obtener este certificado estudiando en una de las 130 escuelas de graduados de educación que brindan formación en servicio. Los programas de formación en servicio se basan en un total de 180 horas de formación y evaluaciones periódicas; este tipo de formación se ha reforzado en los últimos años: incluye mayor carga horaria, se ha sistematizado su implementación y está a cargo de cada oficina metropolitana o provincial. Esta formación está siendo muy criticada en la actualidad, ya que se considera que contribuye en poco a mejorar la calidad de los docentes. Se implementa a partir de conferencias dictadas en las universidades en diez de los días del período de vacaciones. La proliferación de instituciones dedicadas a la formación de profesores en diversas modalidades ha debilitado el profesionalismo de la tarea docente. Hay 1.322 instituciones dedicadas a la formación en servicio de los docentes. Debido a las críticas recibidas se están desarrollando nuevas formas de capacitación de docentes. Estas alternativas de políticas para mejorar el profesionalismo docente pasan por un programa de becas que proporciona a profesores seleccionados que tengan cierta experiencia la oportunidad de adquirir grado académico en instituciones educativas del extranjero por aproximadamente dos años. En segundo lugar, el gobierno está considerando abrir cursos de Doctorado en Educación para proveer líderes eficientes para el área educativa que ocupen los cargos de dirección, de inspección de escuelas, funcionarios del Ministerio de Educación y oficinas regionales de educación. Actualmente el único programa de grado avanzado disponible para profesores que obtuvieron grado de maestría en las escuelas de graduados lo ofrecen las universidades generales.

6.c. Los docentes en Hong Kong

La educación secundaria en Hong Kong cuenta con 28.634 docentes. Toda persona que desee enseñar en una institución educativa de Hong Kong debe ser un "profesor registrado" o un "profesor permitido". Los profesores registrados son aquellos que poseen calificaciones docentes aprobadas (certificado docente local o un diploma de post-grado en educación) y son ciudadanos de Hong Kong o poseen una visa del gobierno. Los profesores permitidos no satisfacen tales requisitos pero se les da un permiso para enseñar determinadas asignaturas en escuelas específicas. Sólo tienen calificaciones académicas (no tiene formación docente ni calificación docente), es decir, que poseen un diploma relacionado a la asignatura que van a dictar. El gobierno dispone de un registro de profesores que asegura los estándares profesionales de enseñanza.

El 94,2 % de los profesores de secundaria son profesores graduados. El Gobierno de Hong Kong aspira a que todos los nuevos profesores estén formados profesionalmente y tengan un título.

La formación docente es universitaria. El Instituto de Educación de Hong Kong, bajo la égida del Comité Universitario, tiene como objetivo mejorar la calidad de la profesionalización docente. Ofrece una gran variedad de cursos de grado y post-grados, así como también cursos de actualización profesional para docentes de nivel preescolar, primario y secundario. La Universidad China de Hong Kong, la Universidad de Hong Kong y la Universidad Bautista de Hong Kong también ofrecen algunos de estos cursos.

7. Síntesis

Finlandia, Corea y Hong Kong, tres países destacados por sus excelentes desempeños en pruebas internacionales, presentan algunos rasgos comunes a pesar sus diferencias geográficas, demográficas y culturales.

El primer rasgo común es una alta inversión en educación sostenida por más de una década, resultado no sólo de una economía dinámica y desarrollada, sino también como consecuencia de un acuerdo nacional sobre el papel estratégico que la educación tiene en un proyecto de desarrollo nacional fundado en las ciencias y la tecnología. Esta comprensión parecería otorgarle continuidad y estabilidad a las orientaciones generales de las políticas educativas. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en Corea, pues posee órganos consultivos con el fin de contrarrestar los cambios ocasionados por los diferentes gobiernos. En estos países las reformas educativas se planifican con cronogramas de acción a largo plazo de acuerdo a las necesidades del país. El sistema educativo responde a los cambios y necesidades sociales, industriales y de desarrollo. La estabilidad de las políticas no impide que existan distintos mecanismos de monitoreo, evaluación y rendición de cuentas que permiten alimentar revisiones periódicas del currículo.

El segundo rasgo común que aparece es una estructura del sistema educativo que ha sido rediseñada con especial atención en el nivel medio superior y superior. La educación básica se extiende por nueve años y tiene un carácter comprensivo. No existe una diferenciación curricular más temprana entre un camino académico y otro técnico o vocacional, ni tampoco se ha hecho obligatoria la educación inicial (a pesar de que tiene una amplia difusión, en particular en Hong Kong).

Un tercer rasgo común a los tres países destacados tiene relación con la profesión docente. La formación inicial de los profesores es universitaria y la formación en servicio está instrumentada sistemáticamente. Estos gobiernos apuestan a una sólida formación de los docentes con políticas que aseguren su titulación como una de las vías para mejorar la calidad de los aprendizajes. Por otra parte, las condiciones de admisión a la carrera son relativamente estrictas. No obstante esto, la demanda es importante, ya que, como mencionáramos anteriormente, es una profesión que goza de gran prestigio social. Estas políticas se vehiculizan en una sociedad en la que la docencia tiene alto prestigio social e incentiva a los jóvenes a optar por esta profesión.

Al menos hay otras tres características comunes entre los países destacados que a su vez difieren del Uruguay que son: la existencia de un examen de egreso de educación media, la gestión de centros educativos a cargo de consejos escolares con representación de la comunidad local, y la implementación de un sistema nacional de educación a distancia.

Sin embargo, existen aspectos que son bastante similares con los de Uruguay, como la estructura del currículo, los años de duración y la edad de comienzo de la escolarización, así como la duración del año escolar. Esto podría indicar que estas características no serían las que influyen a la hora de determinar el éxito de estos países en las evaluaciones internacionales.

ANEXO

Este anexo presenta la información completa sobre los resultados por nivel de desempeño en PISA 2006 de todos los países participantes junto con la descripción de los niveles en las áreas de Ciencias, Matemática y Lectura.

Los cuadros han sido extraídos del informe mundial OECD-PISA (2007), vol. 2, cuadros 2.1a, 6.1b y 6.1a respectivamente para cada área.

Cuadro 1. Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en la escala de Ciencias

	Bajo 1 (> 335)	**Nivel 1 (335- 409)**	**Nivel 2 (409-484)**	**Nivel 3 (484-559)**	**Nivel 4 (559- 633)**	**Nivel 5 (633-708)**	**Nivel 6 (> 708)**
Finlandia	0,5	3,6	13,6	29,1	32,2	17,0	3,9
Estonia	1,0	6,7	21,0	33,7	26,2	10,1	1,4
Hong Kong-China	1,7	7,0	16,9	28,7	29,7	13,9	2,1
Canadá	2,2	7,8	19,1	28,8	27,7	12,0	2,4
Macao-China	1,4	8,9	26,0	35,7	22,8	5,0	0,3
Corea	2,5	8,7	21,2	31,8	25,5	9,2	1,1
China Taiwán	1,9	9,7	18,6	27,3	27,9	12,9	1,7
Japón	3,2	8,9	18,5	27,5	27,0	12,4	2,6
Australia	3,0	9,8	20,2	27,7	24,6	11,8	2,8
Liechtenstein	2,6	10,3	21,0	28,7	25,2	10,0	2,2
Holanda	2,3	10,7	21,1	26,9	25,8	11,5	1,7
Nueva Zelandia	4,0	9,7	19,7	25,1	23,9	13,6	4,0
Eslovenia	2,8	11,1	23,1	27,6	22,5	10,7	2,2
Hungría	2,7	12,3	26,0	31,1	21,0	6,2	0,6
Alemania	4,1	11,3	21,4	27,9	23,6	10,0	1,8
Irlanda	3,5	12,0	24,0	29,7	21,4	8,3	1,1
República Checa	3,5	12,1	23,4	27,8	21,7	9,8	1,8
Suiza	4,5	11,6	21,8	28,2	23,5	9,1	1,4
Austria	4,3	12,0	21,8	28,3	23,6	8,8	1,2
Suecia	3,8	12,6	25,2	29,5	21,1	6,8	1,1
Reino Unido	4,8	11,9	21,8	25,9	21,8	10,9	2,9
Croacia	3,0	14,0	29,3	31,0	17,7	4,6	0,5
Polonia	3,2	13,8	27,5	29,4	19,3	6,1	0,7
Bélgica	4,8	12,2	20,8	27,6	24,5	9,1	1,0
Letonia	3,6	13,8	29,0	32,9	16,6	3,8	0,3
Dinamarca	4,3	14,1	26,0	29,3	19,5	6,1	0,7
Promedio OECD	**5,2**	**14,1**	**24,0**	**27,4**	**20,3**	**7,7**	**1,3**
España	4,7	14,9	27,4	30,2	17,9	4,5	0,3
República Eslovaca	5,2	15,0	28,0	28,1	17,9	5,2	0,6
Lituania	4,3	16,0	27,4	29,8	17,5	4,5	0,4
Islandia	5,8	14,7	25,9	28,3	19,0	5,6	0,7
Noruega	5,9	15,2	27,3	28,5	17,1	5,5	0,6
Francia	6,6	14,5	22,8	27,2	20,9	7,2	0,8
Luxemburgo	6,5	15,6	25,4	28,6	18,1	5,4	0,5
Rusia	5,2	17,0	30,2	28,3	15,1	3,7	0,5
Total OECD	**6,9**	**16,3**	**24,2**	**25,1**	**18,7**	**7,4**	**1,4**
Grecia	7,2	16,9	28,9	29,4	14,2	3,2	0,2
Estados Unidos	7,6	16,8	24,2	24,0	18,3	7,5	1,5
Portugal	5,8	18,7	28,8	28,8	14,7	3,0	0,1
Italia	7,3	18,0	27,6	27,4	15,1	4,2	0,4
Israel	14,9	21,2	24,0	20,8	13,8	4,4	0,8
Serbia	11,9	26,6	32,3	21,8	6,6	0,8	0,0
Chile	13,1	26,7	29,9	20,1	8,4	1,8	0,1
Uruguay	**16,7**	**25,4**	**29,8**	**19,7**	**6,9**	**1,3**	**0,1**
Bulgaria	18,3	24,3	25,2	18,8	10,3	2,6	0,4
Jordania	16,2	28,2	30,8	18,7	5,6	0,6	0,0
Tailandia	12,6	33,5	33,2	16,3	4,0	0,4	0,0
Turquía	12,9	33,7	31,3	15,1	6,2	0,9	0,0
Rumania	16,0	30,9	31,8	16,6	4,2	0,5	0,0
Montenegro	17,3	33,0	31,0	14,9	3,6	0,3	0,0
México	18,2	32,8	30,8	14,8	3,2	0,3	0,0
Argentina	28,3	27,9	25,6	13,6	4,1	0,4	0,0
Colombia	26,2	34,0	27,2	10,6	1,9	0,2	0,0
Brasil	27,9	33,1	23,8	11,3	3,4	0,5	0,0
Indonesia	20,3	41,3	27,5	9,5	1,4	0,0	0,0
Túnez	27,7	35,1	25,0	10,2	1,9	0,1	0,0
Azerbaiyán	19,4	53,1	22,4	4,7	0,4	0,0	0,0
Qatar	47,6	31,5	13,9	5,0	1,6	0,3	0,0
Kirguistán	58,2	28,2	10,0	2,9	0,7	0,0	0,0

Cuadro 2
Descripción de los procesos y tareas que los estudiantes más probablemente pueden realizar en cada nivel de desempeño de las competencias en Ciencias

Niveles	Puntaje en la escala	Lo que los estudiantes pueden típicamente hacer en cada nivel
6	a partir de 708 puntos	En el nivel 6, los estudiantes pueden identificar, explicar y aplicar conocimiento científico y conocimiento acerca de las Ciencias consistentemente, en variadas y complejas situaciones de la vida. Pueden vincular diferentes fuentes de información y explicaciones y usar evidencia de esas fuentes para justificar decisiones. Estos estudiantes clara y consistentemente demuestran pensamiento y de razonamiento crítico avanzado y están dispuestos a usar esa comprensión científica para sustentar soluciones en situaciones científicas y tecnológicas no familiares. Los estudiantes en este nivel son capaces de usar conocimiento científico y desarrollar argumentos para sustentar recomendaciones y decisiones en situaciones que se centren tanto en lo personal, social o global.
5	708 a 633 puntos	En el nivel 5, los estudiantes pueden identificar los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida, pueden aplicar tanto conceptos científicos como *conocimiento acerca de las Ciencias* a esas situaciones y pueden comparar, seleccionar y evaluar evidencia científica apropiada para responder a situaciones de la vida. Los estudiantes de este nivel pueden usar habilidades de investigación bien desarrolladas, relacionar conocimientos apropiadamente y aportar una visión crítica a estas situaciones. Pueden construir explicaciones basadas en evidencia y argumentos basados en sus propios análisis críticos.
4	559 a 633 puntos	En el nivel 4, los estudiantes pueden trabajar eficazmente en situaciones y cuestiones que pueden involucrar fenómenos explícitos que requieren hacer inferencias acerca del rol de las Ciencias o de la Tecnología . Estos jóvenes pueden seleccionar e integrar explicaciones desde las diferentes disciplinas de las Ciencias y la Tecnología y unir directamente estas explicaciones con aspectos de la vida cotidiana. Los estudiantes de este nivel son capaces de reflexionar sobre sus acciones y pueden comunicar decisiones usando conocimiento y evidencia científica.
3	484 a 559 puntos	En el nivel 3, los estudiantes pueden identificar cuestiones científicas claramente descritas en diversos contextos. Logran seleccionar hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación. Los estudiantes de este nivel pueden interpretar y usar conceptos científicos de diferentes disciplinas para aplicarlos directamente. Pueden desarrollar breves comunicaciones usando hechos y tomar decisiones basadas en conocimiento científico.
2	409 a 484 puntos	En el nivel 2, los estudiantes tienen el conocimiento científico adecuado para suministrar posibles explicaciones en contextos familiares o inferir conclusiones basadas en investigaciones simples. Son capaces de efectuar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de resultados de investigaciones científicas o de resolución de problemas tecnológicos.
1	335 a 409 puntos	En el nivel 1, los estudiantes tienen un conocimiento científico tan limitado que sólo pueden aplicarlo a escasas situaciones que sean familiares. Pueden presentar explicaciones científicas que son obvias y deducibles concretamente de evidencia que ha sido brindada.
0	menos de 335 puntos	En este nivel se encuentran todos los estudiantes que no son capaces de realizar las tareas que describe el Nivel 1.

Cuadro 3:
Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en la escala de Matemática

	Bajo 1 (< 358)	Nivel 1 (358-420)	Nivel 2 (420-482)	Nivel 3 (482-545)	Nivel 4 (545-607	Nivel 5 (607-669)	Nivel 6 (> 669)
Finlandia	1,1	4,8	14,4	27,2	28,1	18,1	6,3
Corea	2,3	6,5	15,2	23,5	25,5	18,0	9,1
Hong Kong-China	2,9	6,6	14,4	22,7	25,6	18,7	9,0
Azerbaiyán	0,2	10,4	47,6	34,4	6,6	0,6	0,2
Canadá	2,8	8,0	18,6	27,5	25,1	13,6	4,4
Macao-China	2,6	8,3	20,0	27,3	24,4	13,6	3,8
Holanda	2,4	9,1	18,9	24,3	24,1	15,8	5,4
China Taiwán	3,6	8,3	14,3	19,4	22,4	20,1	11,8
Estonia	2,7	9,4	21,9	30,2	23,3	10,0	2,6
Australia	3,3	9,7	20,5	26,9	23,2	12,1	4,3
Japón	3,9	9,1	18,9	26,1	23,7	13,5	4,8
Liechtenstein	4,0	9,2	18,2	26,4	23,7	12,6	5,8
Suiza	4,6	9,0	17,4	23,2	23,2	15,9	6,8
Dinamarca	3,6	10,0	21,4	28,8	22,5	10,9	2,8
Nueva Zelanda	4,0	10,0	19,5	25,5	22,1	13,2	5,7
Irlanda	4,1	12,3	24,1	28,6	20,6	8,6	1,6
Islandia	5,1	11,7	22,3	26,6	21,7	10,1	2,5
Bélgica	7,1	10,2	17,0	21,4	21,9	16,0	6,4
Eslovenia	4,6	13,1	23,5	26,0	19,2	10,3	3,4
Suecia	5,4	12,9	23,0	26,0	20,1	9,7	2,9
República Checa	7,2	11,9	20,5	23,0	19,1	12,3	6,0
Reino Unido	5,9	13,8	24,7	26,3	18,1	8,7	2,5
Polonia	5,7	14,2	24,7	26,2	18,6	8,6	2,0
Alemania	7,3	12,5	21,2	24,0	19,4	11,0	4,5
Austria	7,5	12,5	19,5	23,3	21,3	12,3	3,5
Letonia	6,4	14,3	26,3	29,0	17,4	5,5	1,1
República Eslovaca	8,1	12,8	24,1	25,3	18,8	8,6	2,4
Hungría	6,7	14,5	25,1	26,5	16,9	7,7	2,6
Promedio OECD	**7,7**	**13,6**	**21,9**	**24,3**	**19,1**	**10,0**	**3,3**
Noruega	7,3	14,9	24,3	25,6	17,4	8,3	2,1
Francia	8,4	13,9	21,4	24,2	19,6	9,9	2,6
Luxemburgo	8,3	14,5	23,2	25,2	18,2	8,2	2,3
Lituania	7,8	15,2	25,1	25,1	17,8	7,3	1,8
España	8,6	16,1	25,2	26,2	16,8	6,1	1,2
Total OECD	**10,2**	**16,2**	**23,2**	**22,8**	**16,7**	**8,3**	**2,6**
Rusia	9,1	17,6	27,0	24,2	14,7	5,7	1,7
Estados Unidos	9,9	18,2	26,1	23,1	15,1	6,4	1,3
Croacia	9,3	19,3	28,9	24,3	13,6	4,0	0,8
Portugal	12,0	18,7	25,1	24,0	14,4	4,9	0,8
Grecia	13,3	19,0	26,8	23,2	12,6	4,2	0,9
Italia	13,5	19,3	25,5	22,1	13,3	5,0	1,3
Israel	22,2	19,8	21,8	18,4	11,8	4,8	1,3
Serbia	19,6	23,0	26,8	18,7	9,1	2,4	0,4
Uruguay	**24,4**	**21,7**	**24,3**	**18,3**	**8,2**	**2,6**	**0,6**
Turquía	24,0	28,1	24,3	12,8	6,7	3,0	1,2
Rumania	24,7	28,0	26,5	14,1	5,4	1,1	0,1
Tailandia	23,3	29,7	26,4	14,0	5,3	1,1	0,2
Bulgaria	29,4	23,9	22,0	14,9	6,7	2,5	0,6
Chile	28,2	26,9	23,9	13,9	5,6	1,3	0,1
México	28,4	28,1	25,2	13,1	4,3	0,8	0,1
Montenegro	31,6	28,4	23,3	11,8	4,0	0,8	0,1
Argentina	39,4	24,7	20,4	10,6	3,8	0,9	0,1
Indonesia	35,2	30,5	20,4	10,6	2,8	0,4	0,0
Jordania	36,9	29,4	21,9	9,3	2,2	0,2	0,0
Colombia	44,6	27,3	18,2	7,6	1,9	0,4	0,0
Túnez	48,5	24,0	16,5	8,1	2,4	0,5	0,0
Brasil	46,6	25,9	16,6	7,1	2,8	0,8	0,2
Qatar	71,7	15,5	7,5	3,3	1,4	0,5	0,1
Kirguistán	72,9	16,5	7,1	2,8	0,7	0,0	0,0

Cuadro 4
Descripción de los procesos y tareas que los estudiantes más probablemente pueden realizar en cada nivel de desempeño de las competencias en Matemática

Nivel	Puntajes en la escala	**Descripción de desempeños**
6	668 puntos o más	Los estudiantes son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar la información basada en sus investigaciones así como modelizar situaciones-problema complejas. Pueden relacionar diversas fuentes de información y tipos de representación y moverse entre ellas con flexibilidad. Poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado, junto con un dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales, para desarrollar acercamientos y estrategias nuevas para enfrentar situaciones. Los estudiantes en este nivel pueden formular y comunicar en forma precisa sus acciones y reflexiones con respecto a sus interpretaciones, argumentos y resultados y a la pertinencia de estos resultados con respecto a las situaciones-problema originales.
5	606 a 667 puntos	Los estudiantes son capaces de desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de resolución de problemas para aplicarlas a los problemas complejos, relacionados con estos modelos. Los estudiantes en este nivel pueden aplicar estrategias usando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, representaciones relacionadas entre si, expresiones simbólicas y formales y la visión matemática correspondiente a estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones, formular y comunicarse explicando su razonamiento e interpretaciones.
4	544 a 605 puntos	Los estudiantes son capaces de trabajar con eficacia en modelos explícitos para situaciones concretas complejas que pueden involucrar restricciones o la necesidad de plantear supuestos. Pueden seleccionar e integrar diversas representaciones, incluyendo las de carácter simbólico, relacionándolas directamente con aspectos de situaciones del mundo real. Los estudiantes en este nivel pueden utilizar habilidades de pensamiento bien desarrolladas y razonar con flexibilidad en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones y acciones.
3	482 a 543 puntos	Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos claramente descritos, incluyendo los que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de resolución de problemas. Los estudiantes en este nivel pueden interpretar y utilizar representaciones basadas en diversas fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. Pueden desarrollar respuestas cortas para comunicar sus interpretaciones y resultados.
2	420 a 481 puntos	Los estudiantes son capaces de interpretar y reconocer situaciones en contextos que solamente requieren inferencia directa. Pueden extraer la información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo modo de representación. Los estudiantes en este nivel pueden aplicar algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones. Son capaces de realizar razonamientos directos y de hacer interpretaciones literales de los resultados.
1	358 a 419 puntos	Los estudiantes son capaces de responder preguntas que involucren contextos familiares en los que toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente planteadas. Pueden identificar información y realizar procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que son obvias y que se desprenden directamente de los datos y situaciones que se les plantean.
0	Menos de 358 puntos	

Cuadro 5
Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en la escala de Lectura

	Bajo 1 (< 335)	Nivel 1 (335-408)	Nivel 2 (408-480	Nivel 3 (480-553)	Nivel 4 (553- 626)	Nivel 5 (>626)
Finlandia	0,8	4,0	15,5	31,2	31,8	16,7
Corea	1,4	4,3	12,5	27,2	32,7	21,7
Hong Kong-China	1,3	5,9	16,5	31,5	32,0	12,8
Canadá	3,4	7,6	18,0	29,4	27,2	14,5
Irlanda	3,2	9,0	20,9	30,2	25,1	11,7
Macao-China	2,9	10,1	28,9	36,6	18,5	3,0
Australia	3,8	9,6	21,0	30,1	24,9	10,6
Estonia	3,4	10,3	24,5	33,9	21,9	6,0
Liechtenstein	4,9	9,4	20,0	31,3	24,6	9,8
Nueva Zelanda	4,7	9,9	18,7	26,4	24,5	15,9
Holanda	5,2	9,9	21,3	28,9	25,6	9,1
Suecia	5,0	10,3	21,9	28,9	23,3	10,6
China Taiwán	3,8	11,5	24,4	34,0	21,6	4,7
Dinamarca	4,5	11,5	25,7	31,8	20,7	5,9
Polonia	5,0	11,2	21,5	27,5	23,1	11,6
Suiza	5,3	11,1	22,9	30,4	22,6	7,7
Eslovenia	4,4	12,1	24,7	31,6	21,9	5,3
Japón	6,7	11,7	22,0	28,7	21,5	9,4
Reino Unido	6,8	12,2	22,7	28,7	20,5	9,0
Bélgica	8,6	10,8	18,9	26,0	24,4	11,3
Alemania	8,3	11,8	20,3	27,3	22,5	9,9
Promedio OECD	**7,4**	**12,7**	**22,7**	**27,8**	**20,7**	**8,6**
Islandia	7,1	13,4	25,1	29,6	18,9	6,0
Hungría	6,6	14,0	25,3	30,6	18,8	4,7
Letonia	6,0	15,2	27,6	29,9	16,7	4,5
Austria	8,4	13,1	22,0	26,2	21,3	9,0
Croacia	6,2	15,3	27,6	30,6	16,5	3,7
Francia	8,5	13,3	21,3	27,9	21,8	7,3
Noruega	8,4	14,0	23,3	27,6	19,0	7,7
Luxemburgo	8,6	14,2	24,6	27,9	19,0	5,6
Total OECD	**8,9**	**14,2**	**23,1**	**26,6**	**19,2**	**8,1**
República Checa	9,9	14,9	22,3	24,5	19,3	9,2
Portugal	9,3	15,6	25,5	28,2	16,8	4,6
Lituania	8,7	17,0	26,9	27,4	15,6	4,4
España	8,7	17,0	30,2	29,7	12,6	1,8
Italia	11,4	15,0	24,5	26,4	17,5	5,2
Grecia	11,9	15,8	26,6	27,9	14,3	3,5
República Eslovaca	11,2	16,6	25,1	25,9	15,8	5,4
Turquía	10,8	21,4	31,0	24,5	10,3	2,1
Rusia	13,6	21,7	30,0	24,0	9,0	1,7
Chile	14,8	21,5	28,0	21,1	11,0	3,5
Israel	20,3	18,6	22,5	21,0	12,7	5,0
Tailandia	15,6	29,0	33,4	17,4	4,2	0,3
Uruguay	**25,3**	**21,3**	**23,4**	**18,0**	**8,9**	**3,1**
México	21,0	26,0	28,9	18,2	5,3	0,6
Jordania	22,7	26,9	30,6	16,4	3,2	0,2
Bulgaria	28,8	22,3	22,4	16,4	8,1	2,1
Serbia	23,6	28,1	28,1	16,0	3,9	0,3
Rumania	25,6	27,9	27,9	15,1	3,2	0,3
Brasil	27,8	27,7	25,3	13,4	4,7	1,1
Colombia	30,4	25,3	25,2	14,5	4,0	0,6
Montenegro	26,3	30,0	27,2	13,1	2,9	0,4
Argentina	35,8	22,1	21,8	14,3	5,1	0,9
Indonesia	21,8	36,5	29,1	11,1	1,5	0,1
Túnez	31,5	27,5	25,6	12,6	2,6	0,2
Azerbaiyán	41,2	38,3	16,5	3,4	0,6	0,1
Qatar	61,1	20,4	11,2	4,9	1,7	0,6
Kirguistán	70,5	17,8	8,1	3,0	0,6	0,1
Estados Unidos	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Cuadro 6
Descripción de los procesos y tareas que los estudiantes más probablemente pueden realizar en cada nivel de desempeño de las competencias en Lectura

Nivel	Puntajes en la escala	**Descripción de desempeños**
5	626 puntos o más	El estudiante es capaz de secuenciar o combinar diversas piezas de información profundamente incrustada en el texto, debiendo a veces emplear información que se encuentra por fuera del cuerpo principal del texto; construir el significado de matices o sutilezas en una sección del texto; realizar juicios valorativos o hipótesis empleando conocimiento especializado externo al texto. Se requiere que el estudiante demuestre una comprensión completa y detallada de textos densos, extensos y poco familiares en su contenido o forma, o textos que involucran conceptos contrarios a lo esperable. El lector debe realizar inferencias para determinar qué información del texto es relevante y tratar con informaciones que compiten y son igualmente plausibles.
4	553 a 625 puntos	El estudiante es capaz de localizar, secuenciar o combinar piezas de información incrustada en el texto; inferir el significado de una sección del texto a partir de la consideración del texto como un todo; comprender y aplicar categorías en contextos poco familiares; hipotetizar o evaluar críticamente un texto, empleando conocimientos formales o públicos. El estudiante debe lograr una comprensión precisa de textos largos o complejos en los que la información puede aparecer bajo la forma de ideas ambiguas, contrarias a lo esperable o formuladas en términos negativos.
3	480 a 552 puntos	El estudiante es capaz de reconocer los nexos entre piezas de información que deben cumplir con varios criterios; integrar diversas partes del texto para identificar una idea principal, comprender una relación o construir el significado de una palabra o frase; realizar conexiones y comparaciones, explicar o evaluar una característica del texto. El estudiante debe tener en cuenta varias características al comparar, contrastar o categorizar. La información requerida a menudo no es visible sino que está implícita en el texto u obscurecida por información similar.
2	408 a 479 puntos	El estudiante es capaz de localizar una o más piezas de información que deben cumplir con varios criterios; identificar la idea principal, comprender relaciones o construir el significado de una parte delimitada del texto a través de inferencias de nivel simple; formular o aplicar categorías simples para explicar algo en el texto, utilizando la experiencia y actitudes personales; realizar conexiones o comparaciones entre el texto y el conocimiento cotidiano. A menudo el estudiante debe manejarse con información que compite.
1	335 a 407 puntos	El estudiante es capaz de localizar una o más piezas de información explícitamente establecida y de acuerdo con un único criterio; identificar el tema principal o el intención del autor en un texto sobre un tema conocido; realizar conexiones simples entre la información en el texto y el conocimiento cotidiano. Típicamente, la información requerida es visible y hay escasa o nula información que compita. El estudiante es explícitamente orientado a considerar factores relevantes en la tarea y en el texto.
0	Menos de 335 puntos	

Gráfico 1

Niveles de desempeño en Ciencias para una selección de los países participantes en PISA 2006

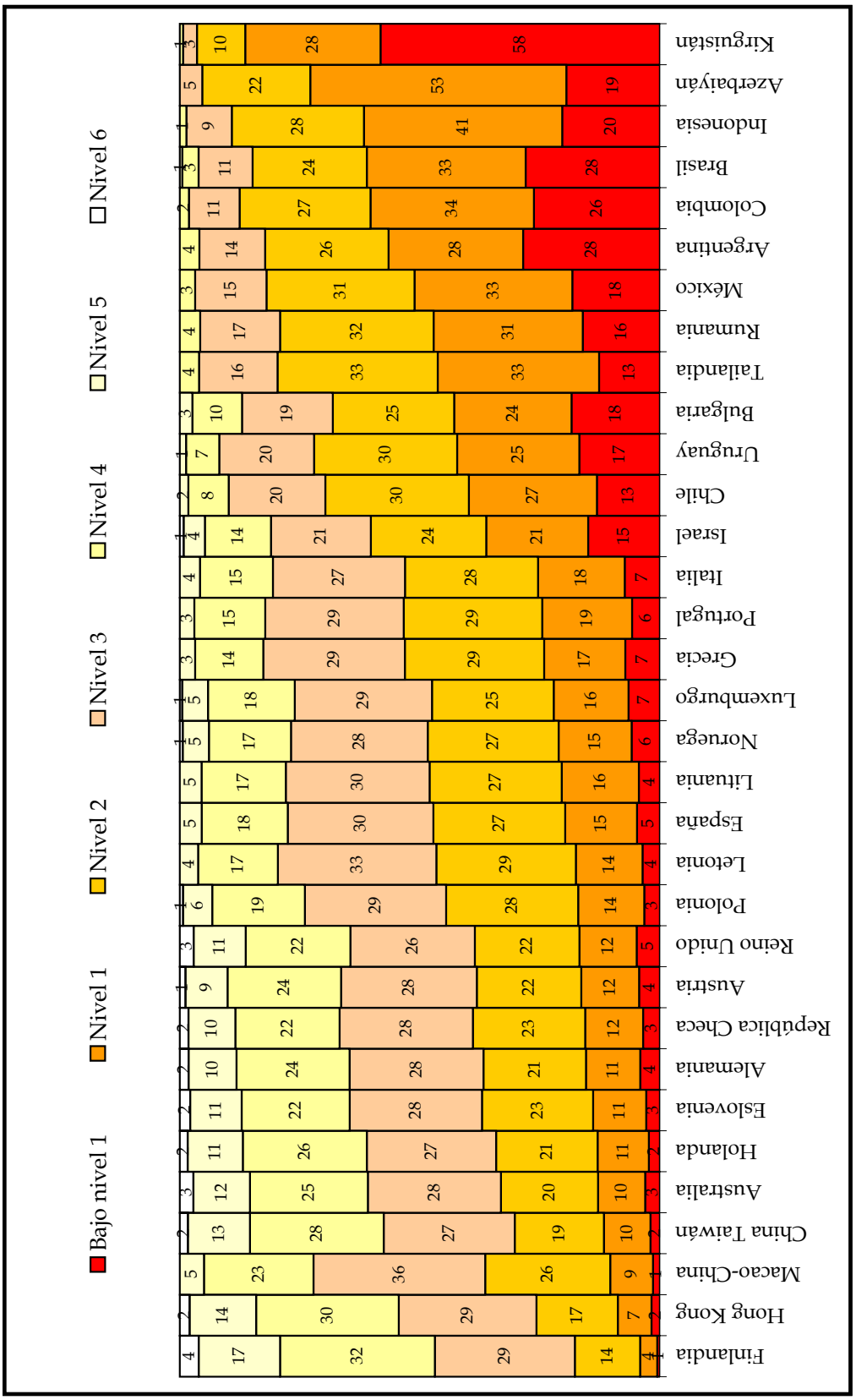


Gráfico 2

Niveles de desempeño en Matemática para una selección de los países participantes en PISA 2006

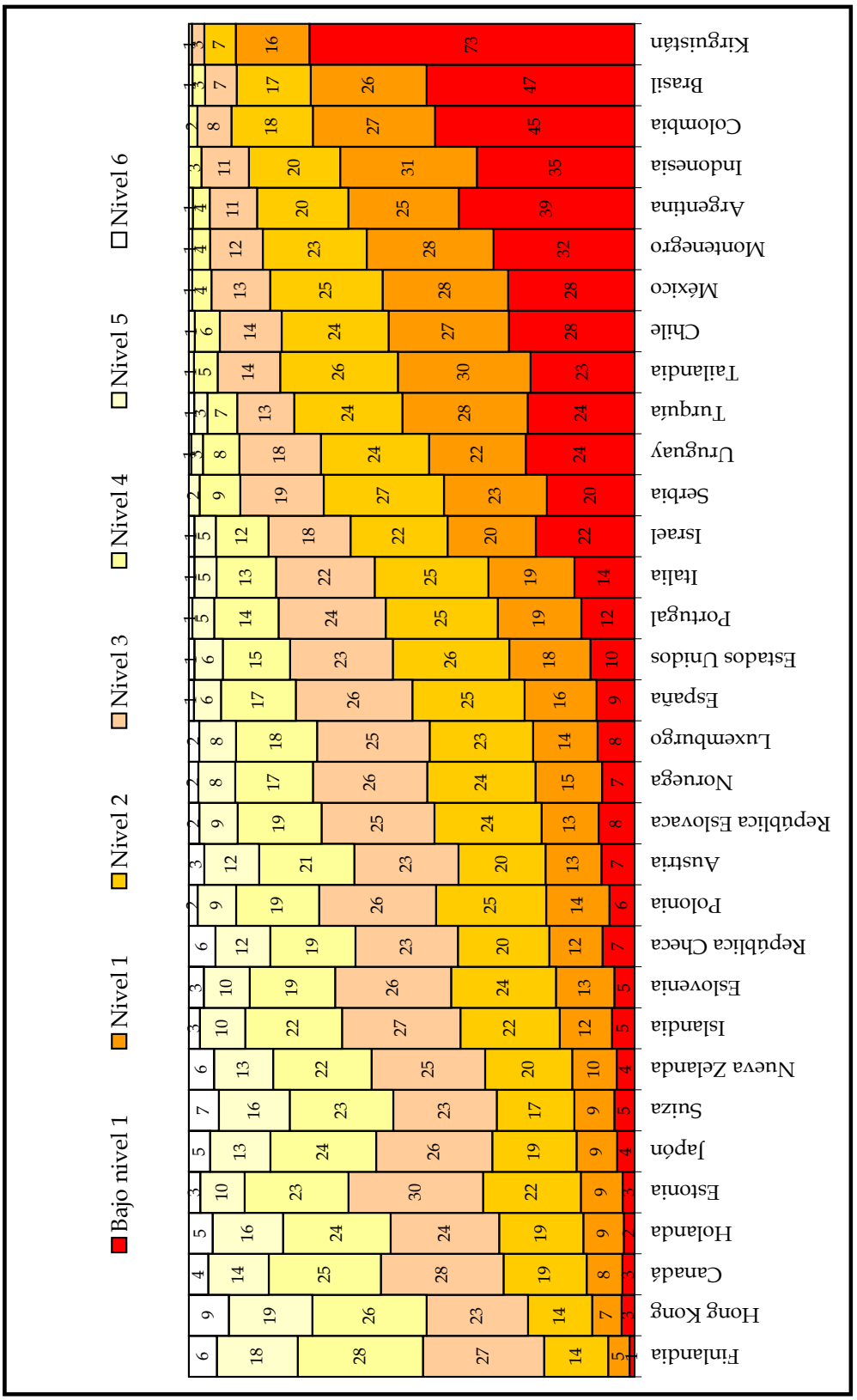
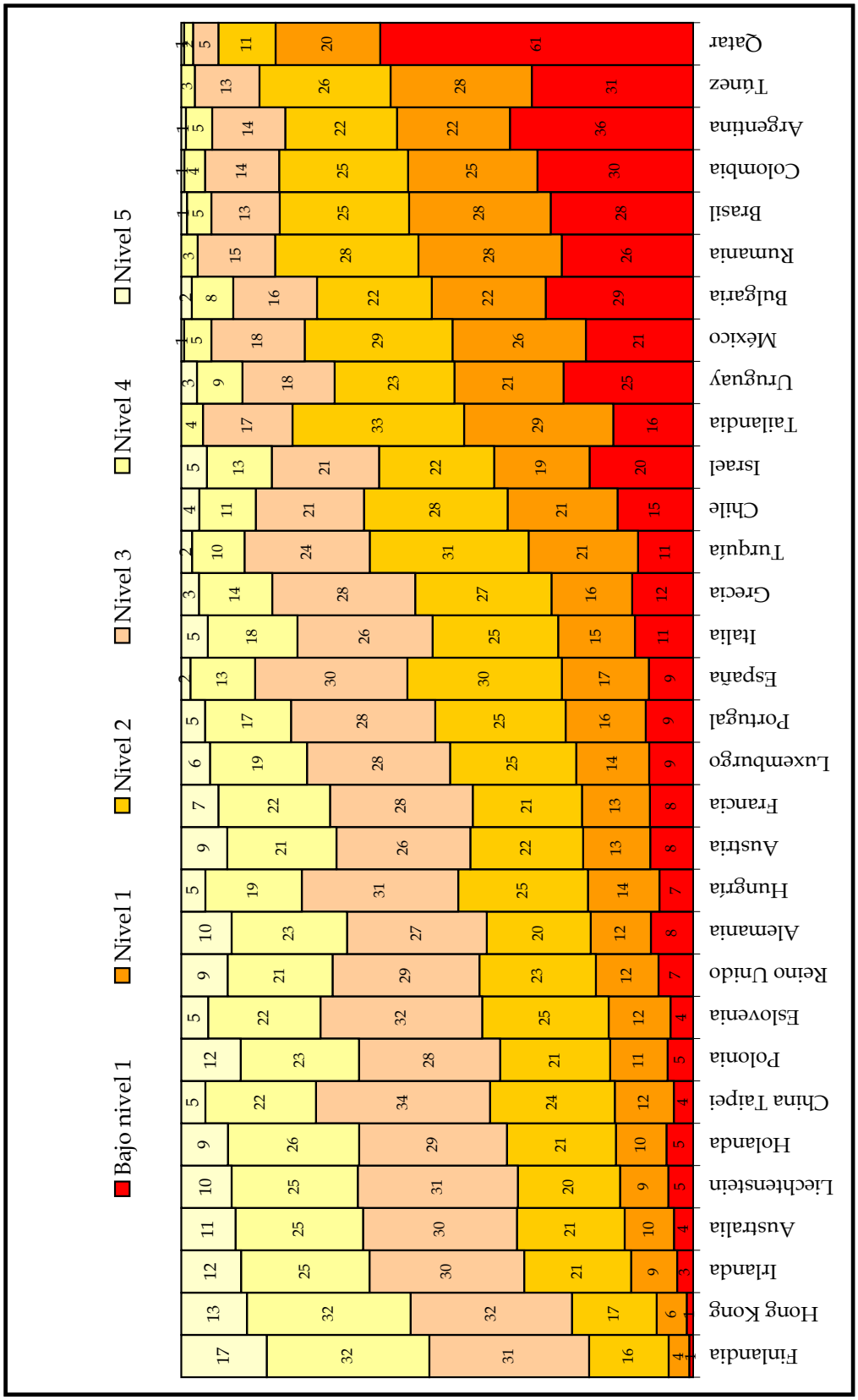


Gráfico 3

Niveles de desempeño en Lectura para una selección de los países participantes en PISA 2006



BIBLIOGRAFÍA

Amarante, Verónica & Vigorito, Andrea (2007) *Evolución de la Pobreza en el Uruguay 2001-2006.* Instituto Nacional de Estadística /PNUD / UNFPA. Montevideo.

ANEP (2005) *Panorama de la Educación en el Uruguay. Una década de transformaciones 1992-2004.* Montevideo.

ANEP-PISA (2004) *Primer Informe Nacional PISA 2003 Uruguay.* Montevideo.

Baker, David; Goeseling, Brian & Letendre, Gerald (2002) "Socioeconomic Status, School Quality and National Economic Development: A Cross National Analysis of the Heyneman-Loxley Effect on Mathematics and Science Achievement". Comparative Education Review, vol. 46, No. 3. Pp. 291-312.

Bybee, Rodger W (1997) *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices.* Editorial Heinemann. Portsmouth, NH.

Bernstein, Basil (1989) *Clases, códigos y control. vol. I. Estudios teóricos para una sociología del lenguaje.* Editorial AKAL Universitaria. Madrid. [Primera edición en inglés 1971]

Bourdieu, Pierre (1998) *La distinción. Criterio y bases sociales del gusto.* Taurus. Madrid.

——————— (2000) *Poder, Derecho y Clases Sociales*. Ed. Desclée de Brouwer. Bilbao.

——————— (2001) *Las estructuras sociales de la economía.* Editorial Manantial. Buenos Aires.

Bryk, Anthony & Driscoll, Mary Erina (1988) *The School as a Community. Theoretical Foundations, Contextual Influences and Consequences for Students and Teachers.* The University of Chicago. Wroking Paper 88/1105.

Brunner, José Joaquín (2007) *Claves para el Debate sobre Calidad de la Educación. La organización de los sistemas escolares en el mundo contemporáneo.* Universidad Adolfo Ibánez / RIL Editores. Santiago de Chile.

CEPAL (1991) *Qué aprenden y quiénes aprenden en las Escuelas de Uruguay. Los contextos sociales e Institucionales de éxitos y fracasos.* Oficina de la CEPAL de Montevideo. Montevideo.

Chang, C.Y. & Barufaldi, J-P. (1999) "The use of a problem-solving-based instructional model in initiating chande in students' achievement and alternative frameworks". International Journal of Science Education, vol 21 pp. 373-388.

Chung, Bong Gun (2004) “La educación secundaria en Corea: Opciones estratégicas para el desarrollo.” Instituto del Banco Mundial / Ministerio de Educación y Desarrollo de Recursos Humanos de Corea.

Collins, A., Brown, J.S. and Newman, S.E. (1989). “Cognitive Apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics”. In L.B. Resnick (Ed.) Knowing, *Learning and instruction* (pp.453-495) Lawrence Erlbaum. Hillsdale.

Cortés, Fernando (2004) “Acerca de la generalización en la investigación cualitativa”. Inédito. El Colegio de México.

Duit, Reinders & Treagust, David (1998)” Learning in Science: from Behaviourism toward Social Constructivism”. En *The International Handbook of Science Education.* Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands.

Duru-Bellat, Marie (2007) “Social Inequality in French Education: Extent and Complexity of the Issues”. En Teese, R.; Lamb, Stephen & Duru-Bellat, M. (2007) *International Studies in Educational Inequality, Theory and Policy.* Springer. Dordrecht, Netherlands. Vol. 2.

Chubb, John E. & Moe, Terry (1990) *Politics, Markets and America’s schools.* The Brooking Institution, Washington.

Cook-Gumperz, Jenny (ed.) (1986) *The social construction of literacy*. Cambridge University Press. Cambridge.

Ehrenberg, Ronald G. ; Brewer, Dominic J. ; Gamoran Adam & Willms, J. Douglas (2001) “Does Class Size Matter?”. Scientific American Vol. 67.

Fernández, Tabaré (2002) “Determinantes sociales e institucionales de la desigualdad educativa en sexto año de educación primaria de Argentina y Uruguay, 1999. Una aproximación mediante un modelo de regresión logística”. En Revista Mexicana de Investigación Educativa vol. VII. Núm. 16, septiembre-diciembre 2002.

—————— (2003) “La desigualdad educativa en Uruguay 1996-1999”. En Revista Electrónica sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación. Vol. 1 núm. 1 (Julio) . Universidad de Deusto / Universidad Autónoma de Madrid. En www. rinace.org

—————— (2004) *Distribución del conocimiento escolar: clases sociales, escuelas y sistema educativo en América Latina.* Tesis de Doctorado. El Colegio de México. México, D.F.

Hanushek, E. & J. de Luque (2002), *Efficiency and Equity in Schools around the World*. National Bureau of Economic Research Paper WP8949. http://www.nber.org/papers/w8949 Cambridge, MA.

Harlen, W (1999) *Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias.* Ediciones Morata. Madrid.

Hofstein, Avi & Lunetta, Vincent (2004*)* “The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century” Science Education, vol. 88, N° 1. Pp. 28-54.

Kaztman, Rubén & Retamoso, Alejandro (2005) “Segregación espacial, y pobreza en Montevideo”. Revista de la CEPAL, nº 85, Abril de 2005. Santiago de Chile. Pp. 131-148.

King, Gary; Keohane, Robert & Verba, Sidney (2000) *El diseño de la investigación social: la inferencia en los estudios cualitativos.* Alianza Editorial. Madrid.

Kline, Rachel (2000) "A Model for Improving Rural Schools: Escuela Nueva in Colombia and Guatemala". Current Issues in Comparative Education, vol. 2 (2) April.

Lareau, Annete (2003) *Unequal Childhoods. Class, race and family life.* University of California Press. Berkeley.

Lee, Valerie with the collaboration of Smith, Julia (2001) *Restructuring High Schools for excellence and Equity. What Works.* Teacher College. NY.

Luhmann, Niklas (1991) *Sistemas sociales.* Ed. Universidad Iberoamericana/Alianza Editorial. México.

——————— (1996) *Teoría de la sociedad y pedagogía.* Editorial Paidós. Madrid.

——————— (1997) *Organización y decisión.* Ed. Universidad de Guadalajara y Universidad Iberoamericana. México.

——————— (2002) *Introducción a la Teoría de Sistemas.* Editorial Universidad Iberoamericana México DF.

Lyng, Selma Therese & Blichfeldt, Jon Frode (2003) *Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers. Country Background Report for Norway.* Work Research Institute / OECD. Olso.

Mintzes, Joel; Wandersee, James; Novak, Joseph D. (Edit.) (1997) *Teaching Science for Understanding (A Human Constructivist View)* Editor Academic Press /Elsevier Science Imprint. San Diego, CA.

OECD (1995) *International Adult Literacy Survey.*

OECD-PISA (PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT) (2001), *Knowledge and Skills for Life. First Results for the OECD Programme for International Student Assessment (PISA) 2000.* Organisation For Economic Co-operation And Development (OECD). Paris.

——————— (2002) *PISA 2000 Technical Report.* Edited by Ray Adams and Margaret Wu. Organisation For Economic Co-operation And Development (OECD). Paris.

——————— (2003 a) *Learners for life. Student approaches to learning. Results from PISA 2000.* Organisation For Economic Co-operation And Development (OECD). Paris.

——————— (2003 b) *Student engagement al school. A sense of belonging and participation.* Organization For Economic Co-operation And Development (OECD). Paris.

——————— (2004) *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003.* Organization For Economic Co-operation And Development (OECD). Paris.

——————— (2005) *PISA 2003 Technical Report.* Edited by Ray Adams and Margaret Wu. Organisation For Economic Cooperation And Development (OECD). Paris.

——————— (2006) *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006.* Organisation For Economic Cooperation And Development (OECD). Paris.

----------(2007) Organisation For Economic Cooperation And Development (OECD). Paris.

OECD-PISA / Instituto de Estadísticas de la UNESCO (2003) *Literacy Skills for the World of Tomorrow. Further Results from PISA 2000.* Organization For Economic Co-operation And Development (OECD)/ UNESCO. París.

Picaroni, Beatriz (2003) "Cuando la enseñanza marca la diferencia. Un estudio de casos sobre la enseñanza del Lenguaje en el último grado de Primaria, en el Uruguay". Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, volumen 1 número 2. http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/

PNUD (2002) *Informe de Desarrollo Humano Uruguay 2001.* Montevideo.

Pong, Suet-Ling & Pallas, Aaron (2001) "Class Size and Eighth-Grade Math Achievement in the United States and Abroad". Educational Evaluation and Policy Analysis (Fall), Vol. 23, No. 3, pp. 251-2 73.

Raudenbush, Stephen & Bryk, Anthony (2002) *Hierarchical Linear Models. Applications and Data Analysis Methods. Second Edition.* Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences. Sage. Thousand Oaks. CA.

Raudenbush, Stephen & Willms, Douglas (1995) "The Estimation of School Effects". Journal of Educational and Behavioral Statistics Winter, vo.. 20 no. 4 pp 307-335.

Roemer, John (1998) *Equality of Opportunity.* Harvard University Press. Cambridge.

Scheerens, Jaap (2000) *Improving school effectiveness.* UNESCO - International Institute for Educational Planning. Paris.

———————— (2006) *Questionnaire Framework PISA 2009.* Draft. B Consortium / CITO /Twente University.

Scheerens, Jaap & Bosker, RoelJ. (1997) *The Foundations of Educational Effectiveness*. Elsevier Science Ltd. Oxford.

Scheerens, Jaap, and Witziers, B. (2005), *Educational Leadership and School Performance*. University of Twente; Faculty of Behavioral Sciences.

Seidel, T., and Scheerens, Jaap (2005). *Towards a Research Review and Meta-analysis on Teaching and Learning; Preliminary results and proposed next steps*. Paper for the joint Network A and C Task Force on Teaching Effectiveness of OECD INES, Reykjavik, October 8-9, 2005.

Shadish, William; Cook, Thomas & Campbell, Donald (2001) *Experimental and Quasi-experimental Designs for Generalized Causal Inference.* Houghton Mifflin Company. Boston.

UMRE (Unidad de Medición de Resultados Educativos) - Uruguay.(1997) a *Segundo Informe Público. Evaluación Nacional de Aprendizajes Lengua Materna y Matemática. 6º grado de Enseñanza Primaria* . Ed. ANEP. Montevideo.

UNESCO/OREALC(2007) "El derecho a una educación de calidad para todos en América Latina y el Caribe". Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 5. Num. 3. Http://rinace.net/arts/vol5num3/art1.pdf

Wasley, Patricia (2002) "Small Classes, Small Schools: The Time is Now". Educational Leadership volume 59 Number 5. Pp. 6-10.

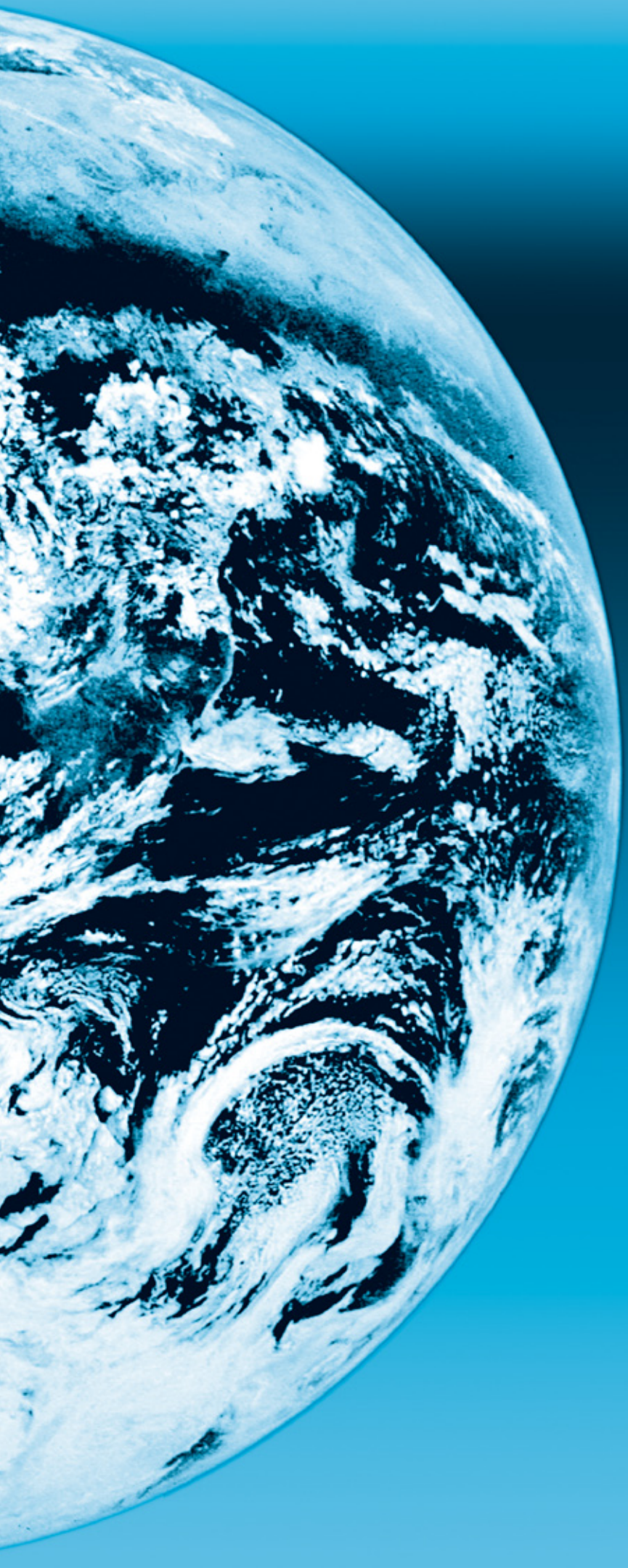
Waltenberg, Fábio & Vandenberghe, Vincent (2005) *What Does It Take to Achieve Equality of Opportunity in Education? An Empirical Investigation Based on Brazilian Data*. Discussion Paper 2005-55. Département des Sciences Économiques de l'Université Catholique de Louvain. Louvain.

Woeffman, Lodger & Peterson, Paul (2007) *Schools and the equal opportunity problem.* CESifo Seminar Series. Massachusets Institute of Technology. Cambridge.

Wolff, Laurence; González, Pablo & Navarro, Juan Carlos (ed) (2002) *Educación privada y política pública en América Latina.* Co-editado por el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América latina (PREAL) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Santiago de Chile.

Wolff, Laurence; Schiefelbein, Ernesto & Shiefelbein, Paulina (2002) *La educación primaria en América Latina: la agenda inconclusa.* Documento de Trabajo nº24. Programa de Promoción de la Reforma Educativa (PREAL). Santiago.

Yin, Robert (1989) *Case Study Research.* Sage Publications. Thousand Oaks. CA.



El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) es el resultado de la cooperación de más de 70 países miembros y no miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) para describir en qué grado los estudiantes de 15 años de edad, que están concluyendo la etapa de la educación obligatoria, están preparados para afrontar los desafíos de la sociedad del conocimiento. Su primer Ciclo fue implementado en el año 2000 y tuvo a la Lectura por área principal. En 2003 tuvo su foco en Matemática y en 2006 fueron las Ciencias y para el 2009 ya se está preparando una nueva evaluación con área principal en Lectura.

PISA es el más extenso y riguroso programa internacional para el estudio comparativo de los sistemas educativos, desarrollado con la finalidad de aportar elementos tanto para el monitoreo de políticas en la educación obligatoria como para la elaboración de escenarios futuros sobre la relación entre las ciencias, la educación, la política, la cultura y la economía en clave de desarrollo con equidad.

En 2006, Uruguay participó por segunda ocasión con otros seis países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, los cuales conjuntamente con España y Portugal conforman el Grupo Iberoamericano de PISA (GIP).