



INTRODUCCIÓN

En este segundo boletín de la serie 2008, retomamos la comunicación con el fin de presentar el marco conceptual de Ciencias de la evaluación PISA 2006.

En las siguientes páginas se describe el concepto de competencia científica definido por PISA, destacando la evolución que éste ha tenido entre los primeros ciclos, en los que el área Ciencias no fue el área principal de evaluación, hasta el año 2006 en el que fue foco, se redefinió y amplió dicho concepto. Más adelante, se describen también algunos resultados, nacionales e internacionales, de la evaluación PISA en esta área.

LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN LA EVALUACIÓN PISA

En PISA 2006 las Ciencias han conformado, por primera vez, el área principal de evaluación. El término que mejor engloba los objetivos generales de esta evaluación es el de competencia científica.

La definición de competencia científica ha sido reelaborada y ampliada a partir de la utilizada en PISA 2000 y 2003. Esto implica no solo una descripción más pormenorizada de la competencia científica, sino también una importante innovación en el enfoque de la evaluación. En los anteriores ciclos de PISA, donde las Ciencias no eran el área central de evaluación, la competencia científica se definía en los siguientes términos:

La competencia científica es la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas y elaborar conclusiones basadas en evidencias 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 (OCDE, 1999, 2000, 2003^a).

Para el ciclo 2006 este concepto se define de la siguiente manera:

*Es la capacidad de emplear el conocimiento científico para **identificar** problemas, **adquirir** nuevos conocimientos, **explicar** fenómenos científicos y **extraer conclusiones** basadas en evidencias sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Además, involucra la **comprensión** de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología estructuran nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la **disposición** a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como ciudadano reflexivo. (OCDE, 2006)*

Las afirmaciones iniciales de las dos definiciones son sustancialmente las mismas, puesto que ambas se centran en el uso que hacen los estudiantes del conocimiento científico con el fin de elaborar conclusiones. Tanto en esta área como en las restantes, la evaluación pone énfasis en la aplicación de los conocimientos y habilidades científicas a situaciones concretas de la vida real, y no tanto en los componentes curriculares particulares.

Por otra parte, la definición de 2006 explicita que serán objeto de evaluación, tanto el conocimiento disciplinar de las ciencias como el conocimiento acerca de la ciencia, sus procedimientos y metodología, aspectos que, en la definición utilizada en 2000 y 2003, quedaban comprendidos en una única expresión: “conocimiento científico”.

Ambas definiciones se refieren luego a la aplicación del conocimiento científico con el fin de comprender y tomar decisiones sobre el mundo natural. En PISA 2006 esta parte de la definición se mejora al añadir el conocimiento de las relaciones entre ciencia y tecnología, un aspecto de la competencia científica que, si bien no se llegaba a desarrollar, se suponía en la definición anterior. En el mundo actual, la ciencia y la tecnología se hallan estrechamente ligadas y es frecuente que se den relaciones sinérgicas entre ambas.

A diferencia de la definición de competencia científica utilizada en los ciclos 2000 y 2003, la de 2006 se ha ampliado para incluir de forma explícita distintos aspectos de la actitud de los alumnos ante aquellas cuestiones dotadas de relevancia científica y tecnológica.

Una innovación significativa en los instrumentos de la evaluación 2006 es la inclusión de preguntas a los alumnos acerca de sus actitudes hacia la ciencia, no solo en el cuestionario de estudiante¹, sino en una serie de preguntas adicionales sobre cuestiones científicas, adjuntas a las preguntas de la prueba relativas a esas mismas cuestiones.

En suma, exceptuada la inclusión del elemento de actitud, la definición de 2006 concuerda conceptualmente con la definición de 2000/2003. Otros cambios, como son el desarrollo del concepto del conocimiento acerca de la ciencia o la noción de la tecnología de base científica, se limitan a enfatizar unos aspectos concretos que ya estaban englobados o implícitos en las definiciones anteriores.

ORGANIZACIÓN DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA

En 2000 y 2003 las dimensiones en torno de las cuales se organizaba la evaluación de la competencia científica eran las siguientes:

- Conceptos científicos
- Procesos científicos
- Situaciones o contextos

En 2006 se agrega otra dimensión que corresponde a las actitudes. Por lo tanto, las dimensiones que incluye la definición de competencia científica en 2006 son las siguientes:

- **Conocimientos o conceptos científicos:** implica, para los estudiantes evaluados, demostrar que comprenden el mundo natural por medio de este tipo de conocimiento, en el que se incluye tanto el conocimiento disciplinar como el conocimiento acerca de la propia ciencia.
- **Capacidades (Procesos cognitivos):** las actividades de la prueba dan la oportunidad a los estudiantes de evidenciar que poseen una serie de capacidades, como identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente y extraer conclusiones basadas en evidencias.
- **Contextos:** en los cuales los conceptos y los procesos se aplican y son evaluados.
- **Actitudes:** relacionadas con el interés por la ciencia, el respaldo a la investigación científica y la motivación necesaria para actuar de forma responsable en relación, por ejemplo, con los recursos naturales y los ambientes.

¹ La evaluación PISA se compone de varios instrumentos: la prueba y los cuestionarios de Estudiante y de Centro Educativo.

CONOCIMIENTO CIENTIFICO

Como se ha señalado, el “conocimiento científico” hace referencia tanto al conocimiento de la ciencia, o sea los contenidos disciplinares relativos a conceptos, leyes, teorías y resultados propios de las disciplinas científicas, como al conocimiento acerca de la ciencia en sí misma, es decir, conocimientos sobre aspectos epistemológicos y metodológicos.

Conocimiento de la Ciencia

Los conocimientos evaluados se seleccionaron de los campos de la física, la química, la biología, las ciencias de la Tierra y el Espacio y la tecnología, atendiendo a los siguientes criterios:

- Relevancia para las situaciones vitales. El conocimiento se distingue por la utilidad que tiene para la vida de los individuos
- Los conocimientos seleccionados deben representar conceptos científicos significativos con utilidad duradera.
- Los conocimientos deben ser adecuados al desarrollo cognitivo de los alumnos de 15 años.

A partir de estos criterios, se establecieron cuatro categorías o sistemas de conocimientos a abordar por las actividades de prueba que se describen más detalladamente a continuación.

Sistemas físicos

- Estructura de la materia (modelo de partículas, enlaces)
- Propiedades de la materia (cambios de estado, conductividad térmica y eléctrica)
- Cambios químicos de la materia (reacciones, transmisión de energía, ácidos/ bases)
- Movimientos y fuerzas (velocidad, fricción).
- La energía y su transformación (conservación, desperdicio, reacciones químicas).
- Interacciones de la energía y la materia (ondas de luz y de radio, ondas sónicas y sísmicas).

Sistemas vivos

- Células (estructura, función, ADN, plantas y animales)
- Seres humanos (salud, nutrición, [subsistemas - digestión, respiración, circulación, excreción, y sus relaciones], enfermedades, reproducción).
- Poblaciones (especies, evolución, biodiversidad, variación genética).
- Ecosistemas (cadenas tróficas, flujo de materia y energía).
- Biósfera (servicios del ecosistema, sostenibilidad).

Sistemas de la Tierra y el Espacio

- Estructuras de los sistemas de la Tierra (litósfera, atmósfera, hidrósfera).
- La energía de los sistemas terrestres (fuentes, clima global)
- El cambio de los sistemas terrestres (tectónica de las placas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas).
- La historia de la Tierra (fósiles, orígenes y evolución).
- La Tierra en el espacio (gravedad, sistemas solares).

Sistemas tecnológicos

- Papel de la tecnología de base científica (soluciona problemas, contribuye a satisfacer necesidades y deseos de los seres humanos, diseña y desarrolla investigaciones).
- Relaciones entre la ciencia y la tecnología (las tecnologías contribuyen al progreso científico)
- Conceptos (optimización, compensaciones, costos, riesgos, beneficios).
- Principios importantes (criterios, limitaciones, innovación, invención, solución de problemas)

Conocimiento acerca de la Ciencia

En el siguiente cuadro se muestran las categorías y los ejemplos de contenidos referidos al conocimiento acerca de la Ciencia. La primera de estas categorías, la “Investigación científica”, se centra en la investigación considerada como uno de los procesos esenciales de las ciencias, así como en los diversos componentes de dicho proceso. La segunda categoría, que se encuentra estrechamente ligada a la investigación, la constituyen las “Explicaciones científicas”. Estas son el resultado de la investigación científica. Se podría pensar en la investigación como el método propio de la ciencia (la forma en que los científicos obtienen datos) y en las explicaciones como los objetivos de la ciencia (la forma en que los científicos usan los datos obtenidos). Los ejemplos que se enumeran en el cuadro se limitan a dar una idea de los significados de las respectivas categorías, sin pretender ofrecer un listado exhaustivo de todos los conocimientos relativos a cada una de ellas.

Investigación científica

- Origen de la investigación científica (curiosidad, interrogantes científicos)
- Propósito de la investigación (obtener evidencias que ayuden a dar respuesta a las interrogantes científicas, las ideas/modelos/teorías vigentes que orientan la investigación)
- Experimentos (diversos interrogantes sugieren diversas investigaciones científicas, diseño de experimentos)

Explicaciones científicas

- Tipos (por ejemplo, hipótesis, teorías, modelos, leyes)
- Formación (por ejemplo, representación de datos; papel del conocimiento existente y nuevas evidencias, creatividad e imaginación, lógica)
- Reglas (consistentes lógicamente y basadas en evidencias, así como en el conocimiento histórico y actual)
- Resultados (producción de nuevos conocimientos, nuevos métodos, nuevas tecnologías; conducen a su vez a nuevas interrogantes e investigaciones)

CAPACIDADES CIENTIFICAS

La evaluación en Ciencias de PISA 2006 da prioridad a las siguientes capacidades: la identificación de cuestiones de orientación científica; la descripción, explicación o predicción de fenómenos sobre la base del conocimiento científico; la interpretación de evidencias y conclusiones y la utilización de evidencias para tomar y comunicar decisiones. En todas estas capacidades se halla implícita la noción de conocimiento científico.

Entre los procesos cognitivos que se hallan implícitos en las capacidades científicas se cuentan: los razonamientos inductivos/deductivos, el pensamiento crítico e integrado, la conversión de representaciones (por ejemplo, de datos a tablas, de tablas a gráficos), la elaboración y comunicación de argumentaciones y explicaciones basadas en datos, la facultad de pensar en términos de modelos y el empleo de las Ciencias. Todos ellos se fundamentan en la lógica, el razonamiento y el análisis crítico.

En el siguiente cuadro se detallan algunos de los procesos cognitivos que implican estas capacidades.

Identificar cuestiones científicas

- Reconocer cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente.
- Identificar términos clave para la búsqueda de información científica.
- Reconocer los rasgos clave de la investigación científica.

Explicar fenómenos científicamente

- Aplicar el conocimiento de la ciencia a una situación determinada.
- Describir o interpretar fenómenos científicamente y predecir cambios.
- Identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.

Utilizar evidencias científicas

- Interpretar evidencias científicas y elaborar y comunicar conclusiones o decisiones.
- Identificar los supuestos, las evidencias y los razonamientos que subyacen a las conclusiones.
- Reflexionar sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos.

SITUACIONES Y CONTEXTOS

Los ejercicios propuestos por PISA 2006 hacen referencia a diferentes situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, relacionadas con su entorno:

- personal, el propio alumno, su familia y sus amistades
- social más cercano, la comunidad
- global, el planeta

Todas ellas se plantean como situaciones de la vida diaria que implican el conocimiento y uso de la ciencia y de la tecnología.

En términos generales, las situaciones planteadas coinciden con las aplicadas en las ediciones PISA 2000 y PISA 2003 sobre la competencia científica en áreas relacionadas con la salud, los recursos naturales, el medio ambiente, los riesgos y los límites de la ciencia y la tecnología.

La evaluación de Ciencias en PISA no es una evaluación de contextos. Lo que se evalúa son capacidades, conocimientos y actitudes, según se presentan o se relacionan con unos determinados contextos. Entonces, a la hora de seleccionar los contextos, es importante tener presente que lo que se pretende **evaluar** en PISA son las **capacidades científicas**, el grado de adquisición de los conocimientos y las **actitudes** que han desarrollado los alumnos. Las situaciones y contextos son el medio a través del cual estas dimensiones son evaluadas. Por esto, los contextos que se emplean en los ejercicios de evaluación se eligen atendiendo a su relevancia para los intereses y la vida de los estudiantes. Además, en la elaboración de los ejercicios de todas las áreas evaluadas en PISA se toman también en consideración las diferencias lingüísticas y culturales de los países participantes.

A continuación, se presentan los diferentes contextos o situaciones y las áreas de aplicación propuestos en la evaluación de Ciencias, en PISA 2006:

Contextos Áreas de aplicación	Personal (yo, familia y compañeros)	Social	Global
Salud	Conservación de la salud, accidentes, nutrición	Control de enfermedades, transmisión social, elección de	Epidemias, propagación de enfermedades
Recursos	Consumo personal de materiales y	Manutención de poblaciones humanas, calidad de vida, seguridad,	Recursos renovables y no renovables, sistemas naturales, crecimiento
Medio	Comportamientos respetuosos con el medio, uso y	Distribución de la población, eliminación de los residuos, impacto	Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control
Riesgos	Riesgos naturales y provocados por el hombre, decisiones	Cambios rápidos (terremotos, rigores climáticos) , cambios lentos y progresivos	Cambio climático, impacto de
Fronteras de la ciencia y la tecnología	Interés por las explicaciones científicas de los fenómenos naturales,	Nuevos materiales, aparatos y procesos,	Extinción de especies, exploración del

ACTITUDES HACIA LA CIENCIA

Uno de los objetivos de la educación en Ciencias es que los alumnos desarrollen una serie de actitudes que promuevan su interés por los temas científicos, así como la subsiguiente adquisición y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en beneficio personal, social y global.

La evaluación en Ciencias PISA 2006 adopta un enfoque innovador para evaluar las actitudes de los alumnos. No solo se les pregunta lo que opinan sobre la ciencia, en el cuestionario del estudiante.

También se formula una serie de preguntas sobre las actitudes acerca de determinadas cuestiones que aparecen inmediatamente después de los ejercicios de la prueba que abordan esas mismas cuestiones.

El cuestionario del alumno se utiliza para obtener, de una forma independiente de la prueba, distintos datos sobre sus actitudes en: Interés por la ciencia, Apoyo a la investigación científica y Sentido de la responsabilidad sobre los recursos y los ambientes. También se pregunta sobre el grado de compromiso de los alumnos con la ciencia (por ejemplo, criterios de autoeficacia, disfrute y frecuencia con que se realizan actividades extraescolares) y sobre sus puntos de vista acerca del valor de la ciencia en sus vidas (educación superior y opciones profesionales) y en la sociedad (beneficios sociales y económicos).

Las preguntas sobre actitudes, adjuntas a los ejercicios de la prueba, se emplean para obtener información sobre el interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia y sobre el apoyo de los estudiantes a la investigación científica. La inclusión de estas preguntas aporta un valor añadido a la evaluación, en la medida en que permiten obtener datos para determinar si la actitud de los alumnos varía al ser evaluada dentro o fuera de un determinado contexto, si varía entre unos y otros contextos y si existe una correlación entre la actitud y el rendimiento a nivel de la actividad completa.

La atención que presta el estudio a las actitudes se basa en el convencimiento de que la competencia científica de una persona comporta una serie de posturas, creencias, orientaciones motivadoras, criterios de autoeficacia, valores y, en último término, acciones.

El siguiente cuadro describe más detalladamente las tres dimensiones evaluadas y las actitudes que estas incluyen.

Interés por la ciencia

- Mostrar curiosidad por la ciencia y los temas y comportamiento relacionados con ella.
- Demostrar disposición para adquirir conocimientos y habilidades científicas adicionales, utilizando diversos recursos y métodos.
- Demostrar disposición para buscar información sobre materias científicas, incluyendo la posibilidad de considerar una opción profesional relacionada con las ciencias.

Apoyo a la investigación científica

- Reconocer la importancia de tomar en consideración diversas perspectivas y argumentos científicos.
- Apoyar la utilización de información factual y explicaciones racionales.
- Expresar la necesidad de que los procesos que conducen a extraer conclusiones se realicen de una forma cuidadosa y lógica.

Sentido de la responsabilidad sobre los recursos y los entornos

- Dar muestras de que se posee un sentido de la responsabilidad personal sobre la conservación de un medio ambiente sostenible.
- Demostrar que se es consciente de la repercusión de las acciones individuales en el medio ambiente.
- Demostrar disposición para tomar medidas en favor de la conservación de los recursos naturales.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN

En la evaluación PISA la prueba se diseña centrada en unidades de evaluación denominadas "actividades".

Una actividad está compuesta por un estímulo, que puede ser un breve texto escrito, un texto acompañado de una tabla, un cuadro, un gráfico o un diagrama. Luego se proponen los ejercicios, que son un conjunto de preguntas de distintos tipos, cuyas respuestas son valoradas cada una de forma independiente.

Cada actividad de la evaluación PISA 2006 está constituida por hasta cuatro ejercicios. Cada ejercicio implica principalmente la aplicación de una de las capacidades científicas y requiere el empleo, bien del conocimiento de la ciencia, bien del conocimiento acerca de la ciencia. En la mayoría de los casos, cada unidad evalúa (mediante distintos ejercicios) más de una capacidad y más de una categoría de conocimiento.

Se utilizan cuatro formatos de ejercicios para evaluar las capacidades y los conocimientos científicos definidos en el marco de la evaluación. Por un lado, hay preguntas cerradas en dos versiones: de elección múltiple simple en las que el estudiante debe elegir una opción entre cuatro opciones distintas de respuesta, y de elección múltiple compleja, que combinan diferentes opciones de respuesta binaria (sí/no; verdadero/falso). También hay preguntas abiertas, de respuesta elaborada por el estudiante, breve o extensa.

Por último, las preguntas sobre actitudes se responden utilizando escalas Likert. Éstas están constituidas por una serie de preguntas ante las cuales se solicita la reacción del estudiante, que señala su grado de acuerdo o desacuerdo con cada pregunta.

CÓMO SE PRESENTAN LOS RESULTADOS

La evaluación PISA desarrolla escalas que describen el desempeño de los alumnos. La elaboración de estas escalas se ve facilitada por la inclusión de ejercicios con una amplia gama de dificultad. Entre los factores que determinan el grado de dificultad de los ejercicios de evaluación en Ciencias se incluyen:

- la complejidad general del contexto,
- el grado de familiaridad con las ideas, los procesos y las terminologías científicas presentes en las tareas,
- la extensión de la concatenación lógica requerida para responder a la pregunta, esto es, el número de pasos que han de darse para llegar a una respuesta adecuada y el nivel de dependencia que cada paso tenga con respecto al anterior,
- el grado en que se requieran ideas y conceptos científicos abstractos para elaborar la respuesta,
- el nivel de razonamiento, intuición y generalización implícito en la formación de juicios, conclusiones y explicaciones.

El modelo utilizado por PISA para el análisis de las respuestas permite estimar en forma simultánea el nivel de competencia científica de los estudiantes que son evaluados y la dificultad de los ejercicios resueltos por ellos. De esta forma, se ubican los valores de competencia del estudiante y de dificultad del ejercicio en una misma escala.

El modelo estadístico que usa PISA para analizar los datos, denominado Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), implementa procesos iterativos que estiman simultáneamente la probabilidad de que una persona en particular responda en forma correcta a un ejercicio de una prueba a la vez que la probabilidad de que un determinado ejercicio de una prueba sea respondido en forma correcta por una persona.

El resultado de estos procedimientos es un conjunto de parámetros que permiten definir una escala continua, sobre la cual se genera una métrica para la competencia científica. En esa escala es posible estimar la ubicación de un estudiante en particular, observando qué grado de competencia científica demuestra, así como estimar la posición de cada uno de los ejercicios de la prueba de evaluación en la escala, observando qué grado de competencia científica es necesaria para resolverlos. Para facilitar la interpretación de la escala se construyen los denominados “niveles de desempeño” que corresponden a tramos de la escala.

Una vez que la dificultad de los ejercicios recibe una puntuación sobre esta escala, el desempeño de un alumno se puede describir otorgándole a cada uno de ellos una puntuación de acuerdo con la tarea más difícil que cabría predecir que realizara. Esto no significa que los alumnos siempre serán capaces de realizar los ejercicios correspondientes al nivel o por debajo del nivel de dificultad asociado a su propia posición en la escala. Tampoco significa que nunca podrán realizar correctamente otros más difíciles, sino que los alumnos tienen una probabilidad comparativamente alta de poder completar los ejercicios por debajo de su propio nivel (dicha probabilidad aumenta cuanto más se desciende en la escala), pero es comparativamente poco probable que puedan completar los que se sitúan por encima. Esto quiere decir que cuando un estudiante se ubica, por su desempeño, en un determinado nivel, es porque respondió en forma correcta al menos a un 50% de las preguntas de ese nivel, así como la gran mayoría de las preguntas de los niveles inferiores y un porcentaje mucho menor de las preguntas que se encuentran en niveles superiores.

Para facilitar la interpretación de las puntuaciones asignadas a los alumnos, se determinó que la escala tuviera una puntuación media entre los países de la OCDE de 500 puntos, siendo de dos tercios la proporción de alumnos de los países de la OCDE con puntuaciones entre los 400 y los 600 puntos.

En el área Ciencias, en 2006, se establecieron seis niveles de desempeño constituidos por agrupamientos de ejercicios de dificultad ascendente con el nivel 6 como el más alto y Nivel 1 el más bajo, al que se agrega un nivel “bajo uno” que concentra a los estudiantes que no fueron capaces de responder ni siquiera las actividades más fáciles propuestas por la prueba.

PISA describe, para cada nivel de desempeño, cuáles son las tareas específicas que los estudiantes que se ubican en cada uno de ellos serían capaces de realizar.²

En PISA 2006, el nivel 2 se estableció como línea de base o umbral de competencia, a partir del cual los alumnos habrían desarrollado las competencias básicas para participar plenamente en la sociedad. Esto exige, por ejemplo, capacidades como recordar conceptos científicos simples, usar los resultados de un experimento científico representado en un cuadro de datos como respaldo de una decisión personal, utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica.

ALGUNOS RESULTADOS EN PISA 2006

Uruguay en el contexto internacional

Para hacer el análisis de los resultados, estos se presentan como puntajes promedios o dando cuenta de la distribución porcentual de los alumnos que realizaron la prueba según los niveles de desempeño establecidos por PISA. Cuando se menciona el promedio de la OCDE, se refiere a los países miembros como una sola entidad en la que cada país tiene el mismo peso. En el caso de los datos como los porcentajes de puntuaciones medias, el promedio de la OCDE corresponde a la media aritmética de los datos de cada país respectivo.

² La descripción de los Niveles de desempeño en Ciencias se encuentra en el Informe nacional PISA 2006

En el cuadro 1 se presenta una selección de países que participaron en PISA 2006. Por ejemplo, se eligió Finlandia dado que es el país que obtuvo el puntaje promedio más alto en Ciencias. También se muestran los puntajes promedios de los países del Grupo Iberoamericano de países participantes en PISA (G.I.P.), que incluye a los países de América Latina, España y Portugal.

Como se puede observar, el país de América Latina que se ubicó en la primera posición fue Chile, seguido por Uruguay. Los promedios de Argentina, Brasil y Colombia no presentan diferencias significativas.

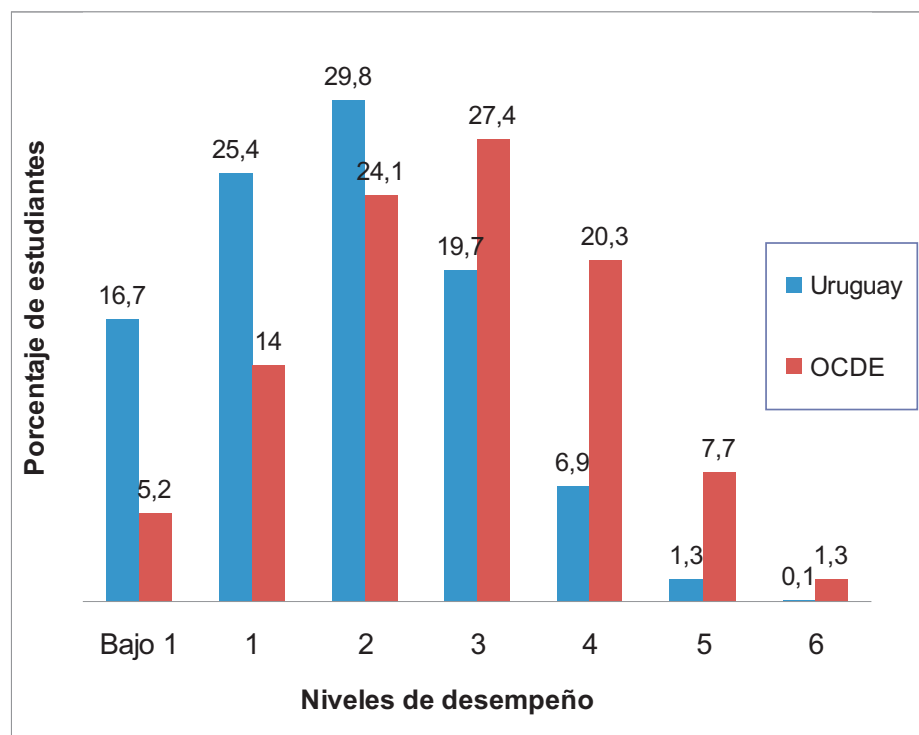
Cuadro 1 - Promedios de Puntajes de Ciencias en la Evaluación PISA 2006

Países	Puntajes promedios	Intervalo de confianza ³ (95%)	
		Lím. Inferior	Lím. Superior
Finlandia	563,3	559,4	567,3
Promedio OCDE	500,0	499,0	501,0
España	488,4	483,4	493,5
Portugal	474,3	468,4	480,2
Chile	438,2	429,7	446,6
Uruguay	428,1	422,7	433,5
Méjico	409,7	404,3	415,0
Argentina	391,2	379,3	403,2
Brasil	390,3	384,9	395,8
Colombia	388,0	381,4	394,7

Fuente: Tomado de OCDE, PISA 2006

En el gráfico 1 se presenta el porcentaje de estudiantes que se ubica en cada uno de los niveles de la escala de Ciencias en PISA 2006 para Uruguay y para el promedio de los países de la OCDE.

Gráfico 1 - Distribución porcentual de estudiantes por niveles de desempeño para Uruguay y los países de la OCDE. PISA 2006



Fuente: Fuente: Programa ANEP-PISA, 2006; en base a datos de OCDE, PISA 2006

³ Los límites del intervalo de confianza se calculan sumando y restando el error estándar al promedio del país. Esto significa que existe un 0,95 de probabilidad de que el puntaje promedio en la población (y no en la muestra) esté comprendido entre los límites de dicho intervalo.

Como ya se mencionó, se puede observar que en Uruguay el 42,1 % de los estudiantes se ubican por debajo del umbral de competencia (en los niveles 1 y bajo 1), esto es, más del doble de alumnos que en los países de la OCDE (19,2 %).

Por otra parte, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles superiores de la escala de desempeños es notoriamente mayor en la OCDE que en nuestro país. Estos estudiantes han desarrollado capacidades complejas como: relacionar diferentes fuentes de información y usar la evidencia como prueba para justificar sus decisiones, demostrar clara y consistentemente una comprensión y razonamiento científico avanzados.

Si analizamos la distribución de los estudiantes nivel por nivel, en Uruguay el mayor porcentaje se ubica en el nivel 2 y en los países de la OCDE en el nivel 3. Aproximadamente el 30 % de los estudiantes uruguayos logró resultados que los ubicaron en el nivel que corresponde al umbral de competencia.

Características sociales de la población evaluada

Un análisis adecuado de los resultados de cualquier evaluación de aprendizajes requiere que estos se interpreten tomando en cuenta tanto el origen social de la población evaluada como la composición de los centros educativos a la que asisten los estudiantes. En PISA 2006 se ha construido un índice que describe los entornos socioculturales de aprendizaje de los centros educativos según los recursos culturales y económicos promedio de los estudiantes de 15 años que asisten a esos centros. La información proviene de las respuestas dadas en el cuestionario de estudiantes, aplicado durante la evaluación. La variable “entorno sociocultural”⁴ presenta cinco categorías: muy desfavorable, desfavorable, medio, favorable y muy favorable.

Niveles de desempeño según entornos socioculturales

En el cuadro 2 se muestra la distribución de estudiantes en los niveles de desempeño en Ciencias según el entorno sociocultural del centro al que asisten. Sombreados en el cuadro se presentan los porcentajes de alumnos que obtuvieron puntajes que los sitúan en los niveles 1 y bajo 1 que, como se explicó anteriormente, se encuentran por debajo del umbral de competencia científica definido por PISA. El total de alumnos que se ubican en estos niveles es algo más del 40 %. Si se observan los entornos extremos, se puede ver que 7 de cada 10 estudiantes que asisten a centros de entorno Muy Desfavorable se encuentra por debajo del umbral de competencia, mientras que en los centros de entorno Muy Favorable, menos de 1 de cada 10 estudiantes no superan este umbral.

El porcentaje de alumnos que a nivel nacional alcanza los niveles más altos (5 y 6) es escaso, representa el 1,4 %. Ningún alumno en centros con entorno escolar Muy desfavorable logró resultados en la evaluación que lo ubicaran en estos niveles de la escala. Ahora bien, en los centros con entorno Muy favorable, aproximadamente el 10 % de los alumnos alcanza niveles de desempeño altos.

⁴ Más información referirse al Informe: Uruguay en PISA 2006, capítulo 2 - www.anep.edu.uy

Cuadro 2 - Distribución porcentual de alumnos en cada nivel de desempeño según entorno sociocultural

	Entornos socioculturales					Totales
	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	
Niveles de desempeño						
Bajo 1	34,4	20,6	8,6	2,7	1	16,7
1	37	27,5	23,7	12,3	7,6	25,4
2	21,7	30,1	34,7	34,7	23,9	29,8
3	6,3	17,1	24,1	33,8	33,4	19,7
4	0,6	4,2	7,7	14,5	24,4	6,9
5	0,0	0,6	1,2	1,8	8,6	1,3
6	0,0	0,6	0,0	0,2	1,1	0,1
Totales	100	100	100	100	100	100

Fuente: Programa ANEP-PISA, 2006

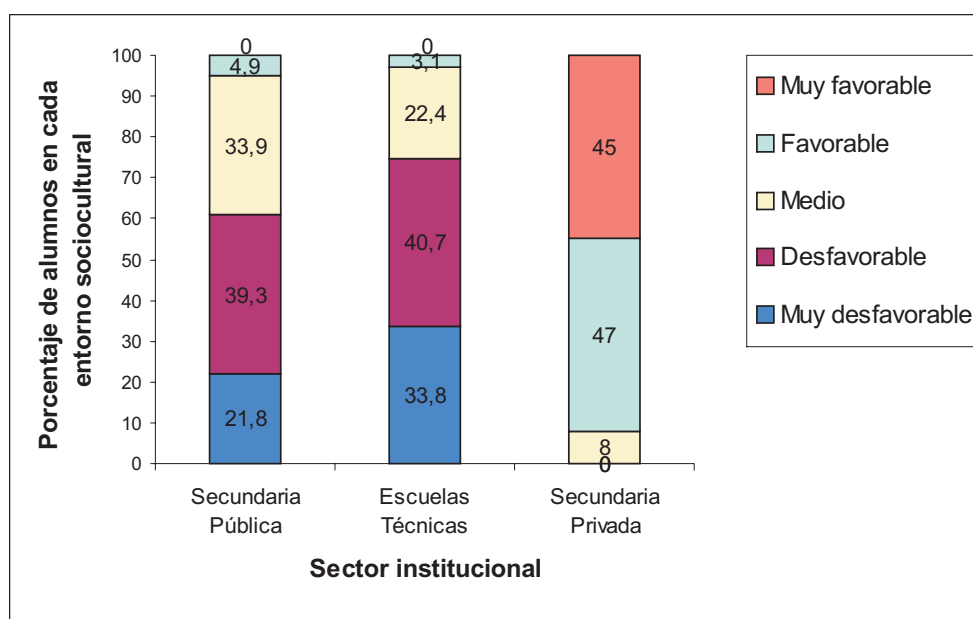
Niveles de desempeño por sector institucional y entorno sociocultural

Centros educativos

Un total de 221 centros formaron parte del estudio PISA 2006. Sin embargo, para el diseño de la muestra se tomó el turno como unidad de muestreo, por lo que, cuando nos referimos a un centro, hacemos referencia a un “centro-turno”. El total de estos centros fue de 278, de los cuales el 65,1% corresponden a centros de Enseñanza Secundaria Pública⁵, el 15,8% a centros de Enseñanza Secundaria Privada y el 19,1% a centros de Enseñanza Técnica.

En el gráfico 2 puede observarse claramente que la diversidad y predominio de los distintos entornos socioculturales varían según el sector institucional que se considere. Así, los alumnos de enseñanza Secundaria Pública y las Escuelas Técnicas asisten a centros educativos correspondientes a todos los entornos socioculturales, excepto al entorno muy favorable. Por otra parte, en Secundaria Privada los alumnos asisten a centros de los entornos medio, favorable y muy favorable.

Gráfico 2 - Distribución porcentual de los alumnos de cada sector institucional según entorno sociocultural

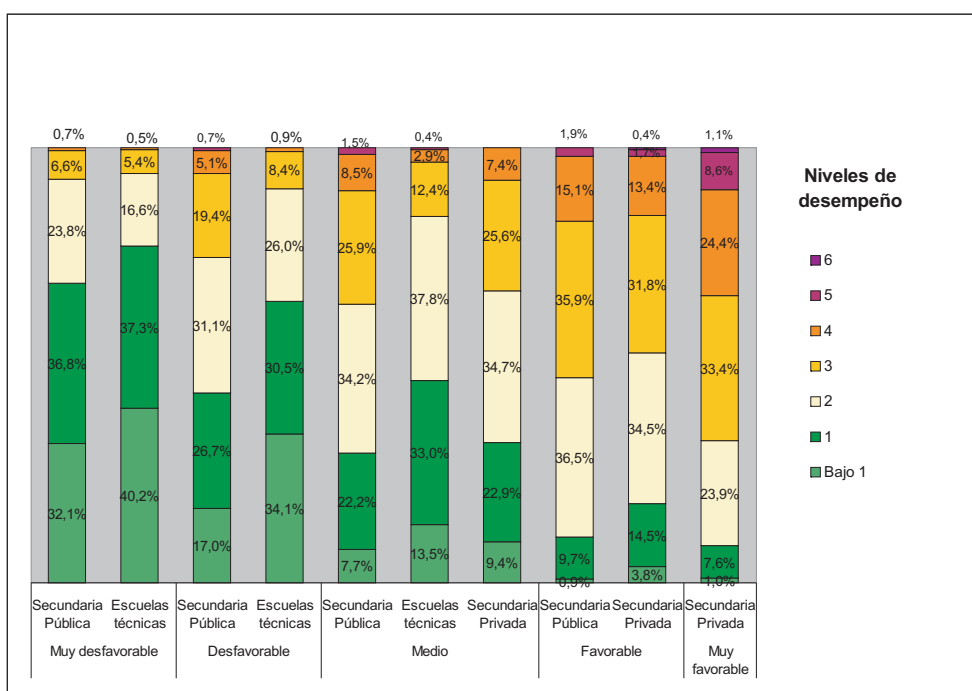


Fuente: Programa ANEP-PISA, 2006

⁵ Incluyen el Liceo Militar y dos Escuelas Rurales con 7°, 8° y 9°.

En el gráfico 3 se presenta la distribución porcentual de los estudiantes en cada nivel de desempeño según sector institucional, controlado por entorno sociocultural del centro al que asisten. Los tres sectores institucionales se presentan en cada entorno sólo cuando hay una cantidad de alumnos suficiente.

Gráfico 3 - Distribución porcentual de estudiantes en cada nivel de desempeño según sector institucional controlado por entorno



Fuente: Programa ANEP-PISA, 2006

Si analizamos los centros del entorno “muy desfavorable”, se observa que el 70% los alumnos de la secundaria pública no alcanza el umbral de competencia científica, mientras que en la enseñanza técnica esta cifra supera el 75%. Casi un cuarto de los estudiantes que asiste a liceos públicos alcanza el nivel 2 (que corresponde al umbral de competencias de PISA), y sólo un sexto de los estudiantes de escuelas técnicas de este mismo entorno se ubica en este nivel. No hay estudiantes ubicados en los niveles más altos.

Cabe destacar que sólo en el entorno medio se pueden comparar los tres sectores institucionales. En este entorno, aproximadamente el 30% de los estudiantes de los centros públicos de Enseñanza Secundaria se ubican en los niveles más bajos, en los centros privados este porcentaje es levemente superior (32,3%), pero no alcanza a ser significativo. En las Escuelas Técnicas, los estudiantes que alcanzan estos niveles de desempeño constituyen el 46,5 % de este sector institucional y entorno sociocultural. En los tres sectores institucionales, más de un tercio de los estudiantes alcanza el nivel 2. La proporción de estudiantes que se ubica en los niveles superiores de la competencia científica resulta marginal en el entorno medio: sólo 1,5% de los estudiantes de liceos públicos y apenas 0,4% de los que asisten a la Educación Técnica se hallan en el nivel 5 de la escala de desempeños.

Si nos detenemos en el entorno muy favorable, sólo los centros privados pertenecen a este contexto. Allí, el 8,6% de los estudiantes se ubica en los niveles más bajos, en el nivel 2 aproximadamente la cuarta parte y, en los niveles más altos, casi una décima parte.

En suma, si de lo que se trata es de comparar los resultados de aprendizaje de los distintos sectores institucionales, se observa que, controlando el efecto del entorno sociocultural (cuando la comparación es posible), la secundaria pública no presenta diferencias significativas en relación a la secundaria privada, mientras que la enseñanza técnica sí muestra resultados inferiores en cada uno de los entornos.

FUTUROS ANÁLISIS Y DIFUSIÓN

Son muchos los datos disponibles de PISA que permitirán realizar estudios de interés para el sistema y la comunidad educativa uruguaya. Entre otros se está procesando la información sobre el uso de TICs por parte de los estudiantes evaluados tanto en la medición 2003 como en la del 2006.

Ha sido de interés general el estudio de las características de los sistemas educativos de los países destacados en los diferentes ciclos PISA. Algunos datos figuran en el Capítulo 9 del Informe “Uruguay en PISA 2006” pero, respondiendo al interés, se elaborará un boletín con nuevos datos, características y algunos resultados comparados.

Además en el ciclo 2006 se realizó el estudio para una muestra de “grado modal”, el que los estudiantes de 15 años deberían estar cursando si hubieran pasado por el sistema educativo sin rezago. En nuestro país se realizó una muestra de primer año de Bachillerato. Los análisis correspondientes a estos datos se están planificando.

Se continúa trabajando con la Inspección del Consejo de Educación Secundaria en varias áreas. En agosto y setiembre han realizado talleres con profesores y se organizará una jornada de difusión en la Cátedra Alicia Goyena en octubre.

En el mes de setiembre, por iniciativa de una integrante del Comité Científico de Matemática, en coordinación con la Inspección Departamental de Salto del Consejo de Educación Primaria, se realizó una jornada con maestros. En ella se difundieron resultados, se trabajó con los marcos teóricos de las tres áreas evaluadas en PISA y se realizó un taller de análisis de actividades de prueba.

Los estudiantes del CERP de Salto también tuvieron un taller de análisis de actividades y reflexión sobre la enseñanza de la Matemática y las Ciencias Naturales.

Los Comités Científicos serán convocados a una jornada de trabajo en el mes de octubre, en la que se discutirán los hallazgos de los nuevos estudios en base a los datos de PISA, se planificarán acciones a seguir y se discutirá un modelo teórico para generar el instrumento nacional de Cuestionario de Centro, a aplicar en el estudio definitivo de 2009.

Referencias:

- Uruguay en PISA 2006. ANEP, Montevideo, Uruguay, 2007
- PISA 2006 Marco de la Evaluación - Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. OCDE, 2006
- PISA 2006 Science Competencies for tomorrow's World, Vol. 1: Analysis. OCDE, 2007
- Primer Informe Evolución PISA 2006 - Resultados en Euskadi - Diciembre 2007. ISEI - IVEI, Bilbao, España, 2007