



# LOS ESTUDIANTES Y LA CIENCIA

Encuesta a jóvenes iberoamericanos

Carmelo Polino (compilador)





**LOS ESTUDIANTES Y LA CIENCIA**  
**Encuesta a jóvenes iberoamericanos**

Los estudiantes y la ciencia : encuesta a jóvenes iberoamericanos / compilado por Carmelo Polino. - 1a ed. - Buenos Aires : Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011.  
286 p. ; 23x16 cm.

ISBN 978-987-26134-6-4

1. Ciencias Sociales. I. Polino, Carmelo, comp.

CDD 301

Fecha de catalogación: 04/11/2011

## // Índice

|   |     |
|---|-----|
| <b>Presentación, Mario Albornoz</b> .....   | 07  |
| <b>Introducción: los jóvenes, las carreras científicas y los dilemas de la educación media, Carmelo Polino, Dolores Chiappe</b> .....       | 11  |
| <b>Los adolescentes en el aula. Notas para abordar un complejo desafío, Néstor López</b> .....  | 21  |
| <b>Los jóvenes y sus estudios futuros, Dominique Delemmene</b> .....  | 39  |
| <b>Los estudiantes y las materias científicas en la escuela, Ángel Vázquez-Alonso</b> .....   | 57  |
| <b>Ciencias e ingenierías en el imaginario profesional de los estudiantes, Carmelo Polino, Dolores Chiappe, Yuriy Castelfranchi</b> .....   | 91  |
| <b>Imagen de la ciencia y la tecnología entre los estudiantes iberoamericanos, Sandra Daza</b> .....  | 115 |
| <b>Hábitos informativos sobre ciência e tecnologia, Carlos Vogt, Ana Paula Morales, Sabine Righetti, Cristina Caldas</b> .....              | 155 |
| <b>El efecto de la estructura del sistema educativo en la elección de las carreras científicas en Montevideo, Ximena Usher Güimil</b> ..... | 183 |
| <b>Percepción de los jóvenes sobre las capacidades propias de las Ciencias para el mundo contemporáneo, Mariano Gordillo</b> .....          | 205 |
| <b>Metodología, Carmelo Polino, Dolores Chiappe</b> .....   | 229 |
| <b>Cuestionario</b> .....   | 257 |
| <b>Anexos de Cuestionario</b> .....   | 269 |
| <b>Acerca de los autores</b> .....  | 281 |



## // Presentación

### **Mario Albornoz**

El Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI tiene como misión el desarrollo de un programa de estudios estratégicos sobre ciencia, tecnología y demandas sociales. Desde su creación en el año 2008, la línea de trabajo sobre percepción social orientó sus estudios hacia la articulación entre el ámbito científico-tecnológico y el sistema educativo de nivel medio, bajo el denominador común de la problemática de la promoción de las carreras científicas entre los estudiantes.

El apoyo a los jóvenes para el estudio de la ciencia y la tecnología refleja una necesidad de las políticas públicas expresada tanto en los compromisos de las Metas Educativas 2021 cuanto en el programa de dinamización del espacio iberoamericano del conocimiento. De esta manera, el Observatorio ha recogido un problema que se plantean de forma creciente las instituciones educativas y científicas, esto es, la preocupación por el declive o estancamiento relativo de las matrículas universitarias en áreas de las ciencias exactas, naturales e ingenierías que son clave para enfrentar los desafíos de futuro que tienen los sistemas productivos y económicos de las democracias contemporáneas de Iberoamérica.

Como parte del esfuerzo por comprender los factores que desalientan la elección de carreras científicas entre los jóvenes, el Observatorio, con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), puso en marcha el proyecto “Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica”, cuyo objetivo general era obtener un panorama de situación acerca de la percepción que tienen los estudiantes de las profesiones científicas y tecnológicas y su atractivo como opción laboral, sobre la imagen de la ciencia y los científicos, y sobre la valoración que hacen los alumnos del aporte de las materias científicas para distintos ámbitos de la vida.

El libro que se presenta hoy reúne los resultados de una encuesta regional realizada en el marco del proyecto entre los años 2008 y 2010, en la que se entrevistó a casi nueve mil estudiantes iberoamericanos que conforman una muestra representativa

de alumnos de nivel medio de algunas capitales, ciudades y sus ámbitos periféricos: Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y São Paulo.

La ejecución del proyecto fue posible gracias al trabajo de una amplia red de colaboración representada por organismos e instituciones clave de la región, muchas de las cuales hace más de una década que cooperan activamente con la OEI en el desarrollo de los temas de percepción social y cultura científica. Quiero expresar mi agradecimiento a dichos organismos, instituciones e investigadores que con su compromiso acompañaron las actividades del proyecto e hicieron posible la aplicación de la encuesta en los distintos países. En primer término a quienes aportaron los equipos técnicos para la elaboración de los materiales del proyecto, así como los recursos financieros necesarios para la implementación de la encuesta: el Laboratorio de Estudios Avanzados em Jornalismo (Labjor) de la Universidad de Campinas y la Secretaría de Ensino Superior del Estado de São Paulo de Brasil; el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT); la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT); y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) de Uruguay. También desempeñaron un papel destacado en este aspecto las oficinas regionales de la OEI en Asunción, Buenos Aires y Lima. Además, en distintas fases de desarrollo técnico del proyecto también se contó con la participación de instituciones e investigadores que habitualmente son colaboradores de la OEI, como el Ministério de Educação y el Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-ISCTE) de Portugal; el Ministerio de Educación de Paraguay; la Comisión Nacional Científica y Tecnológica (CONICYT) de Chile; la Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears, la Universidad de Oviedo y el Grupo Argo de España; la Universidad del Valle de Colombia; y la Universidad Federal de Minas Gerais y la Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) de Brasil. En cada uno de los países se tuvo además el fundamental apoyo de las autoridades nacionales que permitieron y facilitaron en muchos casos el contacto y acceso a los establecimientos educativos. Finalmente, se contó con la valiosa colaboración de las autoridades de las escuelas que permitieron la aplicación de la encuesta, de los profesores que ofrecieron sus tiempos de clase, y de los alumnos que accedieron a responder el cuestionario.

El libro comienza con dos textos que actúan como puerta de acceso al análisis de los datos de la encuesta. En primer lugar, una introducción propiamente dicha que plantea la problemática de la promoción de las carreras científicas y su relación con las expectativas de los estudiantes y ciertos dilemas de la educación media. En segundo lugar, un artículo de Néstor López que ofrece una panorámica del mundo actual de los adolescentes escolarizados en Iberoamérica, con especial atención al

contexto de los países donde se aplicó el estudio, donde se señalan las complejidades, desafíos y tensiones que afronta la educación media.

Los capítulos restantes reflejan la estructura temática del cuestionario. Dominique Demelenne repasa los resultados relativos a las expectativas y al tipo de estudios futuros que se plantean los estudiantes encuestados. Ángel Vázquez analiza las respuestas brindadas sobre la relación de los estudiantes con las asignaturas científicas (matemáticas, química, física y biología principalmente) y el aporte que éstas le proporcionan a los jóvenes en distintos ámbitos de su vida. Carmelo Polino, Dolores Chiappe y Yuriy Castelfranchi examinan las respuestas sobre la imagen de los científicos y de la profesión científica, así como las proyecciones acerca de la ciencia como profesión posible y los factores que restringen o favorecen tales elecciones. Sandra Daza se encarga de revisar las valoraciones de los jóvenes sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en tanto instituciones sociales (riesgos y beneficios, medio ambiente, estilos de vida, etc.), comparándolas con los indicios obtenidos por estudios internacionales como PISA. Carlos Vogt, Ana Paula Morales, Sabine Righetti y Cristina Caldas consideran los indicadores sobre hábitos informativos y culturales de los jóvenes en relación a los temas científicos y tecnológicos. Sobre el final se incorporan dos capítulos que repasan preguntas específicas hechas en las ciudades de Montevideo y Madrid. En el primer caso, Ximena Usher estudia el efecto de la estructura del sistema educativo sobre la elección de las carreras científicas. En el segundo caso, Mariano Gordillo examina la percepción de los jóvenes sobre los contenidos impartidos por la asignatura “Ciencias para el mundo contemporáneo” de reciente incorporación en la currícula educativa española. Finalmente, el libro incluye un detallado capítulo metodológico y el cuestionario aplicado.

La expectativa del Observatorio es que los resultados de este estudio, así como de las líneas de indagación puestas en marcha en paralelo relativas a la visión que tienen los profesores y otros agentes del sistema educativo, brinden información empírica actualizada para la puesta en marcha en la esfera de las políticas de ciencia y educación de programas que ante la necesidad de impulsar vocaciones científicas atiendan tanto a las potencialidades y restricciones socio-institucionales como a las expectativas de los actores involucrados.



## // Introducción: los jóvenes, las carreras científicas y los dilemas de la educación media

**Carmelo Polino, Dolores Chiappe**

La generación de energía, la conservación y uso sustentable del medio ambiente y los recursos naturales, la producción económica, los sistemas de salud, vivienda y planificación urbana, o la alimentación, son temas centrales de la agenda política y económica de las sociedades contemporáneas. En buena medida, las estrategias para encarar exitosamente los desafíos que se plantean en estas áreas dependen de la capacidad de respuesta que permita el grado de desarrollo a nivel científico y tecnológico logrado por cada país. Como base para la generación y utilización del conocimiento especializado y las tecnologías de avanzada, se torna crucial el modo en que las sociedades organizan sus sistemas educativos y favorecen una formación universitaria de calidad, tendiente a la obtención de profesionales, técnicos y científicos altamente especializados e idóneos para incorporarse a un mercado de trabajo dinámico y en permanente cambio. Es en este marco que las instituciones académicas, científicas y educativas de Iberoamérica insisten y destacan la necesidad de aumentar la matrícula y las titulaciones universitarias en las áreas de ciencias exactas, ciencias naturales, ingenierías y tecnologías.

Las Metas Educativas 2021 (OEI, 2010), por ejemplo, se proponen niveles de logro medidos con indicadores relativos al estímulo entre los jóvenes estudiantes de las carreras científicas pertenecientes a estas áreas del conocimiento. El indicador 18 señala, en este contexto, la necesidad de aumentar el porcentaje de jóvenes que en la región eligen una formación científica o técnica al finalizar sus estudios obligatorios.<sup>1</sup> El nivel de logro para esta meta estipula que para el año 2015 esta proporción de estudiantes debería aumentar en un diez por ciento y duplicarse para el año 2021.

El incremento en la dotación de recursos humanos para el sistema científico-tecnológico

---

<sup>1</sup> Este es un tema que estuvo desde los inicios de la propuesta de las metas educativas. La declaración de la XVIII Cumbre Iberoamericana de San Salvador, en octubre de 2008, se declaró la necesidad perentoria de “impulsar programas que promuevan la enseñanza de la ciencia y la tecnología de cara a propiciar el estímulo de vocaciones tempranas de las y los jóvenes hacia la ciencia con miras a garantizar la formación y transición de nuevas generaciones de investigadores, innovadores y científicos en nuestros países iberoamericanos.”

implicado en esta meta está estrechamente vinculado además con los aspectos recogidos en la meta general novena, que es la que plantea la ampliación del espacio iberoamericano del conocimiento y el fortalecimiento de las capacidades de investigación científica en la región iberoamericana. Los últimos datos de la RICYT muestran, por una parte, que en el período 1999-2008 América Latina logró, aunque con diferencias muy acentuadas según los países que se considere, un crecimiento sostenido de la cantidad de investigadores equivalentes a jornada completa incorporados al sistema de ciencia y tecnología.<sup>2</sup> De hecho, se trata de la región del mundo que habría experimentado el mayor aumento de sus investigadores medidos en función de la población económicamente activa (PEA) en cada país (RICYT, 2011). Sin embargo, mirados en conjunto, los países latinoamericanos están por debajo de la masa crítica que los especialistas señalan como adecuada. En América Latina hay un 1,02% de investigadores equivalentes a jornada completa por cada mil integrantes de la PEA.<sup>3</sup> La proporción aumenta a 1,53% si se toma como referencia el ámbito iberoamericano; ya que en España hay 5,38% por cada mil integrantes de la PEA (año 2006) y en Portugal 7,21% (año 2008). Por su parte, en los países más industrializados esta proporción es todavía más elevada. En Canadá, por ejemplo, representa 7,90% (año 2006) de la PEA, y en Estados Unidos 9,39% (año 2006).

Por eso este objetivo se ha visto expresado en los últimos años tanto en los compromisos de las Metas Educativas 2021 como en el programa de dinamización del espacio iberoamericano del conocimiento. Las investigaciones de percepción social y el apoyo a los jóvenes para el estudio de la ciencia y la tecnología son áreas de trabajo dentro del Espacio Iberoamericano del Conocimiento que la OEI ha considerado prioritarias.

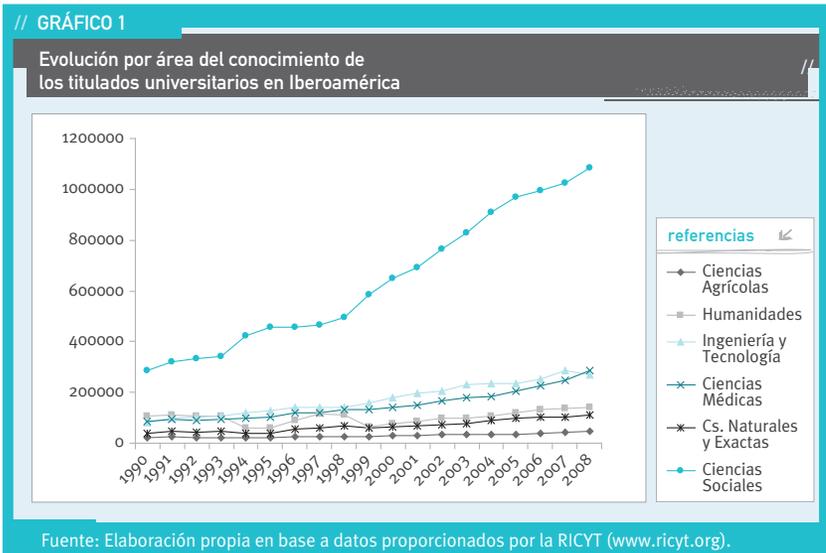
Los graduados universitarios han crecido de forma sostenida en la región durante

---

<sup>2</sup> Se debe tener en cuenta que, según datos del año 2008, sólo tres países concentran el 80% de los investigadores totales de la región: Brasil explica la mitad de los investigadores; México representa un 18,3%; y Argentina un 14,2% (RICYT, 2011).

<sup>3</sup> Hay que tener en cuenta, sin embargo, que las diferencias entre países son muy notorias, lo que hace que la media en este caso no sea muy explicativa. En Argentina, por ejemplo, en 2008 la proporción de investigadores equivalentes a jornada completa en relación a la PEA era de 2,56%; en Brasil, 1,32%; en Colombia, 0,35%; en Uruguay, 0,72%; en Panamá, 0,25%; o Ecuador, 0,24%. Por eso, la búsqueda de concertaciones políticas de alcance regional para la promoción de las carreras de investigadores entre las generaciones jóvenes requerirían, en cualquier caso, la atención a estas marcadas diferencias regionales y especificidades nacionales

los últimos años. Sin embargo, la información estadística para América Latina<sup>4</sup> muestra que las carreras de las ciencias sociales son, por lejos, las que retienen la mayor parte de las titulaciones y las nuevas matrículas. El Gráfico 1 permite apreciar que durante el período 1990-2007 la tendencia fuerte hacia las ciencias sociales en los titulados de grado se acompañó con un aumento en su participación respecto al resto de las áreas del conocimiento que fue del 50% al 56%. Las ciencias exactas y naturales, así como las ciencias agrícolas (fuertemente asociadas con el perfil productivo de la región), en cambio, sufrieron disminuciones en la participación total. A la luz de estos datos, el informe del año 2010 de RICYT recomienda indagar sobre las causas que explican el notorio desplazamiento hacia las ciencias sociales a través de estudios sobre la formación e información de los estudiantes y profesores de nivel medio de enseñanza.



Si se observa el comportamiento de este indicador en los países de la región iberoamericana que tienen la mayor cantidad de investigadores y tecnólogos, la situación

<sup>4</sup> Por ejemplo, las estadísticas disponibles en [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org), o la información proporcionada por Mercosur (2007).

es la siguiente: en España las ciencias sociales estaban muy por encima de todas las áreas al inicio de la década de los noventa y fueron creciendo hasta el año 1998; a partir de ahí se dio un descenso pronunciado. Las ciencias exactas y naturales crecieron durante el decenio 1991-2001, pero a partir de allí empezaron a decrecer. Las ingenierías y tecnologías, con un menor número absoluto de graduados, mantuvo una tendencia en alza a lo largo de la misma década. En Portugal las ciencias sociales crecieron también de forma muy acentuada entre los años 1990 y 2003, muy lejos de las tasas de crecimiento de los titulados de las otras áreas del conocimiento; aunque a partir de ese año se produjo un retroceso también claro. En este país, además, las ciencias exactas y naturales también mostraron tendencias al alza sin experimentar retrocesos, pero a una velocidad más discreta. Las ingenierías y tecnologías también fueron en alza, con un leve retroceso sobre el final del ciclo. Otro tanto puede decirse de las ciencias sociales en Brasil. Su crecimiento entre 1991 y 2008 fue muy marcado, bien lejos de las otras áreas del conocimiento. Las ciencias exactas y naturales, así como las ingenierías y tecnologías, tuvieron crecimiento pero de forma más discreta. Las ciencias sociales tuvieron un incremento fuerte también en el caso de México durante todo el período considerado, pero también en este caso las ingenierías y tecnologías evidenciaron una tendencia creciente importante. La graduación en ciencias exactas y naturales, con muy pocos titulados en comparación con las dos áreas anteriores, se mantuvo en una meseta de estancamiento durante todo el período.<sup>5</sup>

La encuesta iberoamericana a estudiantes que se analiza en los capítulos de este libro resulta útil para cotejar las estadísticas con las apreciaciones que hacen los jóvenes cuando se los consulta sobre el potencial atractivo de las carreras científicas de las áreas de las ciencias exactas, naturales e ingenierías. Como se verá, un tercio de los estudiantes iberoamericanos que dijeron que querrían asistir a la universidad aseguró que le gustaría estudiar una carrera del área de las ciencias sociales. Las carreras vinculadas a las ingenierías y tecnologías fueron elegidas por

---

<sup>5</sup> Las estadísticas también muestran, sin embargo, que el estancamiento o declive de las ciencias exactas y naturales no es un fenómeno mundial. En Estados Unidos los titulados de las ciencias sociales también experimentaron un crecimiento sostenido entre los años 1990 y 2006. Pero a diferencia de lo que ocurrió en América Latina, las ciencias exactas y naturales también crecieron a la par que las ciencias sociales. Ambas ramas del conocimiento presentan una diferencia sustantiva en cantidad de titulados con respecto al resto de las áreas. Aún así, muchas instituciones y colectivos científicos en Estados Unidos suelen mostrarse públicamente preocupados por la suerte de las profesiones científicas debido a la reticencia de los jóvenes a estudiar carreras de ciencias.

un 16%, y las ciencias exactas y naturales por un 5% de estos alumnos.<sup>6</sup> Tampoco las ciencias son vistas por estos jóvenes como opciones profesionales. Sólo uno de cada diez de los estudiantes manifestó que el trabajo científico podría interesarle. De la misma manera, en promedio un tercio opinó que las carreras científicas no eran opciones atractivas para los jóvenes de su generación. Otro tercio, además, señaló que no sabía si podían serlo.

Las réplicas de estos indicios también se aprecian en otros estudios regionales llevados a cabo en el marco de los trabajos de la OEI y otras instituciones. En la encuesta iberoamericana de 2007, realizada con muestras representativas de población adulta urbana en siete grandes conglomerados urbanos,<sup>7</sup> también se notó un desinterés relativamente elevado por las profesiones científicas, fundamentalmente, y esto es lo más destacable, en el segmento de población más joven (FECYT, RICYT, OEI, 2009). También hay estudios internacionales que constatan situaciones análogas: PISA (2008) muestra que los jóvenes estudiantes valoran el conocimiento científico que les proporciona la escuela, pero son pocos los que podrían sentirse atraídos por una carrera científica. Las indagaciones de ROSE (The Relevance of Science Education) apuntan en la misma dirección (Sjoberg, Schreiner, 2005).

El estímulo a las carreras científicas se enfrenta también a los desafíos que abre la propia evolución de la educación media. Los sistemas educativos, construidos en su origen como paradigmas de integración y movilidad social, se encuentran actualmente ante varias encrucijadas críticas. Aún considerando notorias diferencias entre países, o entre distritos y regiones al interior de cada país, se pueden constatar problemas estructurales que afectan a la identidad de la educación media y su función social, tales como formación y actualización docente, autoridad pedagógica, relación con la educación universitaria, el mercado de trabajo y las culturas juveniles, o bien infraestructuras y materiales. La debilidad de los estados para intervenir, los desequilibrios entre la educación pública y la privada (acentuados en algunos países),

<sup>6</sup> Esta consulta se hizo en concreto a partir de una pregunta abierta, en la cual además los jóvenes podían elegir hasta tres carreras que fueran de su interés. Como era de prever, hubo respuestas múltiples y muy diversas. Posteriormente se clasificaron de acuerdo a seis áreas del conocimiento (“ciencias exactas y naturales”; “ingeniería y tecnología”; “ciencias médicas”; “ciencias agrícolas”; “ciencias sociales” y “humanidades”). También es importante hacer notar que la respuesta “no sé”, es decir aquellos alumnos que no sabrían qué estudiar, se corresponde con el 20% de los encuestados.

<sup>7</sup> Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Ciudad de Panamá (Panamá), Santiago (Chile) y São Paulo (Brasil).

los problemas de deserción y exclusión, asociados todos al impacto de transformaciones sociales más amplias que afectan a la institución escolar, son también problemas que inciden sobre la pertinencia y la calidad de la educación. En este escenario las autoridades educativas y los profesores constatan que sus estudiantes sufren déficits de atención, que muchas veces están desorientados, desmotivados o sin expectativas de futuro. En rigor, la pobreza o extrema pobreza de muchas familias supone, por una parte, una limitación objetiva para la construcción de futuro. CEPAL estimaba, en base a datos del año 2005, que cuatro de cada diez habitantes de América Latina son pobres, lo que representa alrededor de 213 millones de personas. Pero este fenómeno se observa, por otra parte, también en las clases medias y medias altas. Las políticas públicas han logrado incrementar notablemente el acceso a la escuela media, pero ésta no puede, desde luego, escapar a las influencias de una masificación que se ha hecho al mismo tiempo en un contexto de exclusión social y cultural (Tenti Fanfani, 2008).

Uno de los puntos especialmente sensibles para el tema de la formación científica y, desde luego, para las políticas de promoción de las carreras en ciencias, es el problema de la insuficiente calidad de la formación que brinda hoy la escuela media. Las Metas Educativas 2021 (OEI, 2010) plantean claramente que, además de las crudas realidades socioeconómicas de muchos sectores de la población, entre los principales retos se encuentran la falta de competitividad de las escuelas públicas, las dificultades de un currículo atractivo, los problemas asociados a la formación inicial y continua de los docentes y los magros resultados de desempeño académico que tienen los alumnos en la región, comparados con los jóvenes de los países desarrollados.<sup>8</sup> Las últimas mediciones estandarizadas de rendimiento educativo, como el

---

<sup>8</sup> Por ejemplo, a mediados de 2007 se conoció en la Argentina un documento de recomendaciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática en el nivel medio, elaborado por una comisión asesora a pedido del Ministerio de Educación. A partir de un diagnóstico de estas disciplinas en el contexto escolar y de la formulación de unas metas de corto plazo, la comisión realizó una serie de recomendaciones de política: 1) fortalecer los institutos de formación docente y las carreras de formación dependientes de las universidades; 2) apoyar la formación profesional y la especialización docente (incluyendo a los formadores de formadores, es decir, a quienes enseñan en los institutos de formación docente); 3) revisar y actualizar permanentemente los métodos y los contenidos de la enseñanza; 4) favorecer el desarrollo del método experimental (en los niveles primario, secundario y de formación docente) y dotar a las escuelas del equipamiento adecuado para tal fin; 5) generar iniciativas que garanticen la calidad de los libros de texto; 6) promover la integración del trabajo de las escuelas primarias y secundarias con el trabajo de los científicos; 7) valorizar la enseñanza a través de actividades de divulgación científica; y 8) promover iniciativas extracurriculares. (Ministerio de Educación, 2007).

trabajo de PISA (2009) de la OCDE, y el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) de la UNESCO, permiten apreciar que los estudiantes iberoamericanos tienen importantes déficits de aprendizaje y de adquisición de capacidades básicas, por ejemplo en matemáticas y capacidad lectora. Asimismo, como dato significativo para las políticas públicas nacionales y regionales, se puede destacar que los logros alcanzados por los alumnos de Iberoamérica están por debajo de los valores obtenidos por los jóvenes de los países desarrollados de la OCDE. Según se consigna en el documento *Metas Educativas 2021* (OEI, 2010), “entre el 40% y el 60% de los alumnos latinoamericanos participantes en PISA no alcanza los niveles de rendimiento que se consideran imprescindibles para incorporarse a la vida académica, social y laboral como ciudadanos”. Y agrega: “puesto que la posición relativa en SERCE es similar, puede concluirse que es un reto para la región elevar el nivel de rendimiento de todos los alumnos”.

Los números son significativos para las políticas de evaluación educativa. Sumado a esto, también es primordial observar lo que ocurre en el aula en la interacción docente-alumno. La encuesta de estudiantes iberoamericanos examinada en este libro también ofrece algunas señales que permiten afirmar que para una parte importante de los adolescentes las materias científicas son aburridas o les resultan demasiado difíciles de comprender. Hacen especialmente referencia a las matemáticas, pero también a física, química y biología. Los estudiantes también dicen que esta dificultad y desánimo tienen que ver, en buena medida, con la forma en que se les enseña. También los adolescentes señalan que los recursos didácticos que se emplean en las clases de ciencias son limitados. La mitad de los adolescentes tampoco cree que las materias científicas hayan aumentado su apreciación por la naturaleza, ni que sean fuentes de solución para problemas de su vida diaria, aunque en cambio consideran que han tenido una mayor incidencia en el cuidado de su propia salud.

Con el cúmulo de los indicios que proporcionan tanto las condiciones estructurales e institucionales de la educación media, como las expectativas y desempeño estudiantil, no cuesta comprender las tremendas dificultades que enfrenta el segmento de estudiantes que puede permitirse cursar estudios superiores cuando egresa de la escuela. Incluso los jóvenes que provienen de familias con cierto capital simbólico y material llegan a la conclusión de que la escuela media no los preparó suficientemente bien para estudiar en una universidad. Y no se trata únicamente de conocimientos (que es un problema de por sí de una considerable magnitud), sino también de habilidades y disposiciones para enfrentarse a la vida universitaria. Hay allí un desfase importante, ya mencionado por muchos especialistas. Éste es el telón de

fondo sobre el cual hay que proyectar algunos de los temas que conciernen a la promoción de las carreras científicas entre los adolescentes, adoptando criterios socialmente inclusivos. Sin duda, más allá de que es necesario que un país tenga virtudes institucionales que hagan atractiva la profesión científica para los jóvenes, no se puede dejar de reconocer que la formación en ciencias e ingenierías está en buena medida atada a la suerte que corra la educación media.

## // Bibliografía

---

CEPAL (2005), *Panorama social de América Latina – 2005*, Santiago de Chile, Naciones Unidas.

FECYT, RICYT, OEI (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Madrid, FECYT.

Mercosur (2007), “Indicadores estadísticos del sistema educativo del Mercosur-2007”, Sector Educativo del Mercosur, Sistema de Información y Comunicación del Mercosur Educativo, Grupo Gestor del Proyecto “Sistema de Indicadores del Mercosur Educativo.”

Ministerio de Educación (2007b), *Informe final de la Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática*, Argentina.

OEI (2010), *2021. Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*, Madrid, OEI-CEPAL-Secretaría General Iberoamericana.

PISA (2008), *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo de mañana*, OCDE, Madrid, Santillana.

RICYT (2011), *El estado de la ciencia-2010*, Buenos Aires, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Disponible en: [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

Sjoberg, S., Schreiner, C. (2005), “Young people and science. Attitudes, values and priorities. Evidence from the ROSE project”, ROSE (2005), EU’s Science and Society Forum 2005, Brussels 8-11 March.

Tenti Fanfani, E. (2008), “La enseñanza media hoy: masificación con exclusión

social y cultural”, en G. Tiramonti, N. Montes (comps.), *La escuela media en debate*, Buenos Aires, Manantial.

UNESCO-PNUD (2009), *Abandono escolar y políticas de inclusión en la escuela secundaria*, Buenos Aires, UNESCO-PNUD.

UNESCO (2010), *SERCE. Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, Santiago, UNESCO.

UNESCO (2009), *SERCE. Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Segundo estudio regional comparativo y explicativo*, Santiago, UNESCO.



**Néstor López**

El mundo de los adolescentes escolarizados representa hoy uno de los más complejos desafíos de los sistemas educativos iberoamericanos. La relación entre docentes y alumnos en las escuelas del nivel secundario o medio es especialmente compleja, y esa complejidad se traduce, entre otras cosas, en carreras educativas truncadas, bajos aprendizajes y diversas formas de violencias, frustraciones, desencantos y fracasos. El proceso de enseñanza y aprendizaje de cada una de las disciplinas –y entre ellas las ciencias– se da en el marco de un clima enrarecido, frente al cual los docentes carecen de recursos adecuados para poder cumplir con sus objetivos.

Son varios los factores que deberían ser considerados para poder comprender esta complejidad. Es necesario, en principio, reconocer que en las últimas décadas, y como efecto de los profundos cambios que se han ido registrando en la dinámica de las sociedades occidentales, se fueron configurando nuevos modos de vivir la adolescencia, en tanto sus generaciones son hijas de este nuevo mundo.

En segundo lugar, quienes hoy pueden desde la escuela experimentar algún tipo de aproximación al mundo de las ciencias constituyen una elite. Si bien el proceso de expansión de la educación media ha permitido el acceso a un amplio sector de adolescentes –nunca hubo tantos adolescentes escolarizados como en la actualidad– aún hoy persisten amplios sectores sin poder acceder a ella. Ahora bien, los mecanismos de selección que aún operan para definir quiénes acceden a las aulas y quiénes no también se reproducen dentro del aula, determinando las probabilidades de éxito o fracaso de las trayectorias de los alumnos.

Esto debe ser contemplado a la luz de una profunda mutación que se está viviendo en la educación media de todos los países iberoamericanos: la incorporación de la educación secundaria alta dentro del ciclo de educación obligatoria. En casi todos los países lo que habitualmente se conoce como “secundaria baja” (y que suele abarcar los tres primeros años de la educación media) ya es obligatoria, y en muchos casos entró a esta categoría la totalidad de la educación media, que representa en general entre cinco y seis años de escolarización. Así, cada vez más el ciclo de edu-



cación obligatoria se extiende en la región a más de diez años, llegando, en algunos países, a trece. Reforzando esta tendencia, en el conjunto de Las Metas Educativas 2021 que asumen los países iberoamericanos se busca consolidar como mínimo doce años de escolarización.

Ello representa un gran avance. En principio, es un reconocimiento a que transmitir a los niños y jóvenes de las nuevas generaciones los saberes necesarios para su plena integración como ciudadanos y su formación como sujetos requiere más tiempo, y ello es porque son más los recursos con los que hay que contar para poder moverse e integrarse en sociedades más complejas como las actuales. En segundo lugar, con esta extensión del ciclo de la educación obligatoria se amplía el tiempo, en la vida de un niño, en que la educación es más que una opción. Es un derecho irrenunciable que representa una obligación para sus padres o adultos de referencia, y frente al cual el Estado aparece comprometido como garante, siendo responsable de asegurar una oferta educativa de calidad.

Pero al mismo tiempo, y precisamente por las responsabilidades que esta definición implica, este cambio representa nuevos retos, y enfrenta a los sistemas educativos con dificultades mayores. Gran parte de estos desafíos son cuantitativos; por ejemplo, el número de adolescentes para los cuales hay que garantizar una educación de calidad se incrementa, ya no sólo por el habitual ritmo de crecimiento de las poblaciones de la región, sino además por el aumento de años en que cada uno de ellos deberá estar escolarizado. Ello se traduce en una creciente necesidad de escuelas, equipamiento y docentes, que hoy en día pocos países están en condiciones de garantizar.

Otros desafíos son de índole cualitativos. El paso desde una educación secundaria opcional hacia otra obligatoria impone un cambio de fondo en la concepción de las instituciones educativas, pues les representa la necesidad de desarrollar un conjunto de mecanismos de integración y retención hasta ahora casi inexistentes en ese nivel de enseñanza. Las escuelas medias se ven hoy transitando el difícil camino que las lleva de ser instituciones que históricamente seleccionaron jóvenes, encaminándolos en trayectorias de vida diferenciadas que profundizaban sus desigualdades sociales de origen, a ser instituciones comprometidas con la integración de las nuevas generaciones y la igualdad en los logros educativos de todos, independientemente de su origen. Así, recursos que fueron constitutivos de la dinámica de este nivel de enseñanza como modos de garantizar excelencia, entre los que se pueden mencionar el examen de ingreso (vigente hasta hace poco en algunos países), o la posibilidad



de expulsión, dejan de ser legítimos cuando el espíritu de estas instituciones es precisamente el de la integración universal.

Pero tal vez la mayor dificultad que afrontan los sistemas educativos hoy se deriva del hecho de que un nuevo grupo social se constituye en sujeto de un derecho legitimado por la obligatoriedad de la educación y el compromiso del Estado: los adolescentes. La extensión de la obligatoriedad, y la voluntad de que se universalice la educación secundaria, hace que los adolescentes se constituyan en los nuevos referentes de las políticas educativas.

Los adolescentes son hoy la gran incógnita de las escuelas medias: inentendibles para unos, curiosos y entusiastas para otros, inquietos, diversos, cambiantes, dan origen a un gran número de interrogantes para los cuales hay aún escasas respuestas. Cómo lograr que asuman como propio el proyecto educativo, cómo interactuar con ellos, cuál es la estrategia institucional que permite retenerlos y convertir su paso por la escuela en una experiencia productiva y enriquecedora son preguntas recurrentes en los docentes y directivos que ponen en evidencia la dificultad que representan a la hora de buscar una educación de calidad.

El presente trabajo, elaborado en tono de ensayo, propone una reflexión en torno al desafío que implica la voluntad de garantizar a todos los adolescentes el acceso al conocimiento. Cabe antes hacer una consideración respecto al alcance de estas notas. La reflexión que aquí se presenta es válida para el conjunto de los países iberoamericanos, aunque debe reconocerse que aquellos que fueron considerados en este estudio ofrecen a sus adolescentes un contexto muy diferente al de otros. En una región sumamente heterogénea en cuanto al panorama económico y social de cada uno de sus países, en este estudio no quedan representados aquellos con mayores niveles de pobreza y exclusión educativa, como lo son por ejemplo Nicaragua, Guatemala, Honduras o El Salvador. En esos países no sólo es una asignatura pendiente el ingreso a la educación media, sino que más del 20% de los adolescentes ni siquiera llegaron a completar el nivel primario.

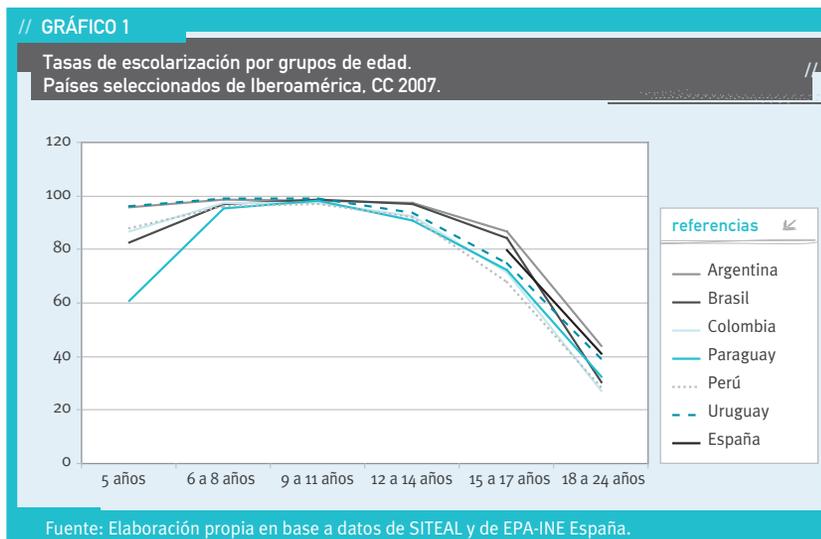
En segundo lugar, es de destacar que cada uno de los países considerados en el estudio se caracteriza por profundas desigualdades en su interior. Ahora bien, este estudio genera cierto recorte en este espectro de situaciones sociales y culturales, al centrarse en las ciudades principales. El texto buscará un equilibrio entre el análisis de la situación específica de los países considerados en el estudio y la del conjunto de los países de Iberoamérica, invitando a una reflexión que integre más a fondo los



desafíos de la desigualdad y de la diversidad. Cabe finalmente reconocer que este texto se basa fundamentalmente en hallazgos del Sistema de Información sobre Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL), una iniciativa que la propia OEI comparte con el IIPE UNESCO Buenos Aires.

## // La selección educativa

Un primer punto a destacar es que no todos los adolescentes acceden hoy a la educación media, y menos a los últimos años de este ciclo. El gráfico 1 muestra las tasas de escolarización de los niños y adolescentes por grupos de edad en los países en los que se realiza este estudio.



Lo que puede apreciarse en el gráfico es que en el conjunto de países se repite a grandes rasgos la siguiente tendencia: a los 5 años de edad comienza el proceso de escolarización masiva, que se consolida entre los 6 y 8 años, y se extiende hasta los 14 o 15 años. En ese período casi la mayoría de los niños están escolarizados. Es en la adolescencia cuando se inicia la desescolarización, que se acelera ya a los 18 años de edad. ¿Qué elementos subyacen a la creciente desescolarización de los adolescentes, a medida que tienen más edad? En el Informe Sobre Tendencias Sociales y

Educativas de América Latina publicado por el SITEAL en el año 2007 pudo apreciarse la relevancia que tienen los factores económicos en las trayectorias escolares de los niños y adolescentes. Para algunas familias, que sus hijos puedan ingresar a la escuela a más tardar a los cinco años de edad, permanezcan escolarizados durante trece años, y logren así aprendizajes significativos para su vida, representa un gran esfuerzo. En primer lugar, deben estar sanos y bien alimentados. En segundo lugar, la educación siempre representa algún tipo de gasto; puede ser en algunos casos el guardapolvo o el calzado, en otros los útiles escolares, libros u otros rubros cuyo costo suele ir en ascenso en la medida en que se avanza en los niveles de escolarización. En tercer lugar, las prácticas escolares suelen implicar la necesidad -por parte del alumno- de un tiempo y espacio en su hogar donde realizar tareas, leer textos y estudiar. Por último, para que un adolescente pueda completar la educación secundaria es casi imprescindible que no recaiga sobre él ninguna responsabilidad en relación con las actividades de sostenimiento económico de su familia. Esto es, que pueda prescindir de ir al mercado de trabajo, o de asumir tareas cuya realización obstaculiza la dedicación que requiere la escuela. En síntesis, la escolarización de los niños y adolescentes presupone un nivel de bienestar que no todas las familias logran.

Una de las paradojas más grandes que se viven hoy en la región es que el bienestar de las familias es una condición de posibilidad sumamente relevante para el desarrollo educativo de las nuevas generaciones, y precisamente el acceso a ese bienestar está regido casi exclusivamente por el mercado. La calidad de vida de las familias depende del modo en que se articulan con el mercado de trabajo, en contextos en que esos mercados son altamente excluyentes y competitivos. Los datos analizados mostraron que es tal la centralidad del funcionamiento de las economías regionales en la determinación de las trayectorias educativas de las nuevas generaciones que el informe mencionado termina destacando, entre sus conclusiones, que el desafío de garantizar una educación de calidad para todos los niños y adolescentes puede verse frustrado si no se pone en discusión el modelo de desarrollo que prevalece en los países de la región.

En la tabla 1 se aprecia claramente el peso de la situación económica de los hogares en las trayectorias educativas de los adolescentes. Desde un punto de vista predictivo, es posible sostener que si un adolescente pertenece a los estratos sociales más altos es altamente probable que esté escolarizado; en cambio, si pertenece a los grupos sociales más desfavorecidos su suerte es más incierta, no pudiéndose descartar que lo más probable es que esté desescolarizado. Este análisis se enriquece

más cuando se compara con la situación de los niños en edad de cursar el nivel primario de escolarización. En este grupo, al ser tan altas las tasas de escolarización, el nivel socioeconómico marca menos la probabilidad relativa de estar o no escolarizados: cualquiera sea su origen social, un niño de entre 7 y 10 años de edad seguramente estará vinculado al sistema educativo. Este razonamiento permite concluir que el impacto que tiene la marca de origen sobre la situación educativa se incrementa a medida que es mayor la edad de los alumnos.

>> **TABLA 1** Tasas de escolarización de adolescentes de 15 a 17 años, según nivel socioeconómico. Países seleccionados de Iberoamérica, CC 2007.

| Países    | Nivel Socioeconómico |       |      | Total |
|-----------|----------------------|-------|------|-------|
|           | Bajo                 | Medio | Alto |       |
| Argentina | 69,3                 | 84,1  | 95,8 | 86,9  |
| Brasil    | 77,0                 | 88,2  | 91,8 | 84,2  |
| Colombia  | 59,3                 | 79    | 90,3 | 71,7  |
| Paraguay  | 53,5                 | 78,9  | 92,4 | 72,5  |
| Perú      | 59,4                 | 71    | 71,3 | 67,7  |
| Uruguay   | 50,6                 | 73,4  | 96,4 | 74,8  |
| España(*) | 57,1                 | 76,2  | 91,5 | 79,6  |

\* En España el grupo de edad tomado es de 16 a 19 años

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SITEAL y de EPA-INE España.

## // Los adolescentes y el trabajo

Uno de los factores que está detrás de esa mayor desescolarización de los adolescentes en los sectores sociales más bajos es la mayor necesidad de asumir crecientes responsabilidades en el funcionamiento y la manutención de sus hogares. Ello se traduce, entre otras cosas, en su mayor participación en el mercado de trabajo. La relación de los adolescentes con el mundo del trabajo alerta sobre dos cuestiones que constituyen un obstáculo para la educación. En primer lugar, porque las actividades laborales compiten, en tiempo, energía y prioridades, con la educación. Está ampliamente documentado que son pocos quienes estando insertos en el mundo laboral puedan tener una trayectoria escolar sin dificultades. El abandono más temprano o el retraso y la sobreedad son situaciones habituales ente los adolescentes trabajadores.

Pero, además, el ingreso temprano al mundo del trabajo denuncia una situación familiar frente a la cual las instituciones escolares encuentran un terreno poco fértil. Por un lado, porque es expresión de una situación de vulnerabilidad o pobreza que requiere del involucramiento de todos los miembros del hogar para poder resolver el problema del mantenimiento diario. Por el otro, porque en estos contextos es habitual que el trabajo se vea como una alternativa al estudio en términos de proyección al futuro, aún cuando esta inserción sea en las márgenes más precarias del mercado. Desde esta perspectiva, la meta de una plena escolarización de los adolescentes deberá ir acompañada por esfuerzos que tiendan a minimizar la presencia de ellos en el mundo del trabajo.

>> **TABLA 2** Tasas de actividad económica de adolescentes de 15 a 17 años, según nivel socioeconómico. Países seleccionados de Iberoamérica, CC 2007.

| Países    | Nivel Socioeconómico |       |       | Total |
|-----------|----------------------|-------|-------|-------|
|           | Bajo                 | Medio | Alto  |       |
| Argentina | 14,1%                | 9,8%  | 3,5%  | 8,0%  |
| Brasil    | 35,8%                | 8,6%  | 23,0% | 30,7% |
| Colombia  | 34,0%                | 11,9% | 6,9%  | 21,0% |
| Paraguay  | 56,3%                | 35,9% | 21,0% | 41,5% |
| Perú      | 62,8%                | 41,1% | 23,0% | 44,1% |
| Uruguay   | 27,3%                | 19,0% | 6,8%  | 17,7% |
| España(*) | 12,1%                | 9,3%  | 5,2%  | 8,2%  |

\* En España el grupo de edad tomado es de 16 a 19 años  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de SITEAL y de EPA-INE España.

La tabla 2 permite ver que la probabilidad de que un adolescente ingrese al mercado de trabajo es muy diferente en cada país. Son muchos los factores que allí intervienen, pero que en el fondo remiten al grado de desarrollo económico y social de cada país, y de cuán extendido está en la sociedad el empleo formal. Así, Perú y Paraguay son países donde coexiste con el mercado formal formas precapitalistas de producción que se expresan en un extendido trabajo informal. Es en esos países, precisamente, donde se aprecian tasas de participación económica de los adolescentes más altas. Los países del Cono Sur –en este caso Argentina y Chile- son países con una mayor expansión de la economía formal, y con las tasas de actividad de los adolescentes más bajas, aunque la menor corresponde a España, muy cercana a la de Argentina.

El informe sobre adolescencia elaborado por SITEAL en el año 2008 analiza en detalle su articulación con el mercado de trabajo y, entre otras cosas, destaca allí los siguientes hallazgos que merecen ser tenidos en cuenta en este momento:

- El contraste que hay, por ejemplo, entre los varones de entre 16 y 17 años residentes en las áreas rurales o en los estratos sociales más bajos de los países con menor desarrollo económico y social, donde ocho de cada diez participa del mercado de trabajo, y las mujeres provenientes de los estratos sociales medios y altos de los países del Cono Sur, entre quienes es muy infrecuente que se vinculen con el mundo del trabajo. Aún así, la brecha más amplia se observa entre países. La probabilidad de encontrar un adolescente económicamente activo es cinco veces mayor en el grupo de los países Andinos y Paraguay que en los países del Cono Sur. Ello lleva a interrogarse acerca de la multiplicidad de factores contextuales que empujan a los adolescentes a robarle tiempo al estudio para participar del mercado laboral, como así también abre el interrogante acerca de si existe o no una especificidad en la relación de los adolescentes con el mundo del trabajo que es necesario explorar.
- Es importante profundizar en el análisis de las características del mercado laboral y la valoración social del estudio para comprender los vínculos de los adolescentes con el mundo laboral y el sistema educativo. Como ya se destacó, es razonable suponer que contextos en donde el desarrollo de las relaciones de producción capitalista estén más extendidas constituyan mercados laborales más exigentes a la vez que poblaciones más instruidas, por lo cual la probabilidad de encontrar trabajo con bajo nivel de calificación sea menores y redunde en la permanencia de los adolescentes en la escuela. Aún así es importante hacer el esfuerzo por evitar aplicar categorías de análisis del trabajo de los adultos al trabajo adolescente. Si bien ambos trabajan, los problemas que estas tareas buscan resolver no necesariamente son los mismos. Por ejemplo, cuando un adolescente trabaja no necesariamente obtiene ingresos por su tarea. Esto constituye en sí mismo un rasgo distintivo del trabajo adolescente. La proporción de ocupados no remunerados entre los adolescentes es siete veces mayor que entre los ocupados adultos, lo cual invita a pensar al trabajo adolescente más como un complemento del trabajo de los adultos del hogar que a un empleo en el sentido clásico del término. Teniendo en cuenta que muy pocos adolescentes se encuentran emancipados, probablemente esta particularidad de las actividades económicas que realizan se deba a que estas muchas veces establecen una

línea de continuidad con la familia de origen y no una ruptura hacia la independencia económica y la adultez.

- La estrecha relación del trabajo adolescente con la dinámica global del hogar no implica necesariamente que se trate de tareas a las que se le dedica un tiempo residual o marginal; la mitad de los adolescentes que trabajan dedican más de seis horas diarias a estas tareas. El vínculo que los adolescentes tienen con el mundo del trabajo en la mayoría de los casos guarda relación con la inserción ocupacional del conjunto del hogar y su vulnerabilidad. Pudo observarse que la presencia de un trabajador adulto asalariado no precario reduce considerablemente la probabilidad de que el adolescente trabaje, como así también la presencia de niños pequeños aumenta la probabilidad de que un adolescente trabaje.
- Los hogares que necesitan del trabajo de sus componentes más jóvenes son aquellos atravesados por la urgencia económica lo cual les impide invertir dinero y tiempo en garantizar las condiciones necesarias para la búsqueda de un buen empleo. En este sentido, es entendible que la inserción ocupacional de los adolescentes se lleve adelante –en todos los casos- en peores condiciones que para el conjunto de los adultos. Los adolescentes trabajan en los sectores menos productivos de la economía de su país, y cuando acceden a ocupaciones asalariadas lo hacen, en casi la totalidad de los casos, sin obtener cobertura social por la tarea que realizan.
- La proporción de ocupados en el sector informal de la economía es el doble entre los adolescentes que entre los adultos. Las situaciones más críticas se encuentran entre los adolescentes más jóvenes de los países Andinos y Centroamericanos en donde nueve de cada diez ocupados adolescentes trabajan en actividades poco productivas. La probabilidad de ser un trabajador informal disminuye en la medida que el capital cultural del hogar es más alto y aumenta considerablemente en las áreas rurales con excepción de los países del Cono Sur en donde la tendencia se invierte. Aún considerando las variaciones, es importante destacar que en ningún caso la proporción de trabajadores informales entre los adolescentes es menos a la de los adultos.
- Entre los adolescentes, la probabilidad de trabajar en relación de dependencia es considerablemente menor que para los ocupados adultos. Reforzando la información anterior, entre los adolescentes del Cono Sur se observan las tasas



más elevadas y entre los países Andinos las más bajas. A la vez, en las ciudades la probabilidad de ser asalariado es considerablemente mayor que en las zonas rurales. Aún así, en la gran mayoría de los casos ser un asalariado adolescente no implica acceder a los beneficios de la seguridad social. Las tasas de precariedad entre los adolescentes duplican a las de los adultos. En los países del Cono Sur superan el 90%. Disminuye al aumentar la edad y el nivel socioeconómico del hogar, y en las áreas urbanas, con excepción del Cono Sur, en donde se observa que en las zonas urbanas la probabilidad de ser un asalariado precario es mucho mayor que en las zonas rurales.

- Este aspecto merece ser destacado como un rasgo que diferencia a los países del Cono Sur del resto de la región. Existe un marcado contraste en la vinculación de los adolescentes con el mundo del trabajo en las áreas rurales y las urbanas, tanto así que en los países con un menor grado de desarrollo la proporción de adolescentes activos en las áreas rurales es casi el doble que en las áreas urbanas. Sin embargo, en los países del Cono Sur esta diferencia desaparece. En esta misma línea de análisis, si bien para el conjunto de los países la probabilidad de estar desocupado y de trabajar sin recibir remuneración es considerablemente mayor en las áreas urbanas, la brecha con el sector rural en los países del Cono Sur es mucho menor que en los grupos de países menos desarrollados. Por último, la probabilidad de trabajar en el sector informal y ser un asalariado precario es nuevamente con excepción de los países del Cono Sur, mucho más alta en las áreas rurales que en las urbanas.

El trabajo de los adolescentes está asociado a las situaciones sociales más críticas, y pocas veces representa una alternativa de crecimiento, una base para la construcción de un proyecto a futuro. Difícilmente las tareas que realizan con sus familias en contextos de extrema pobreza, o las fugaces oportunidades que puedan encontrar en el sector informal, signifiquen para ellos experiencias calificantes que los posicionen en un lugar de mayor ventaja desde donde armar su carrera ocupacional.

Más aún, quienes más pueden encontrar en la escuela un espacio de movilidad e integración son quienes más obstaculizada tienen su relación con esta institución; sea porque no pueden ir a la escuela debido a que trabajan, o porque tienen que articular sus estudios con su trabajo, afectando este último su rendimiento educativo. Como puede apreciarse en la tabla 3, en algunos países casi un tercio de los adolescentes escolarizados participa además del mercado de trabajo, llegando incluso al 50% entre los sectores más pobres. Desde esta perspectiva, el trabajo de



los adolescentes es un obstáculo para la educación y, en consecuencia, para la posibilidad de acceder a recursos que pueden representar un cambio en su historia de vida, una oportunidad de movilidad social.

>> **TABLA 3** Tasas de actividad económica de adolescentes de 15 a 17 años, según nivel socioeconómico. Países seleccionados de Iberoamérica. CC 2007.

| Países    | Nivel Socioeconómico |       |       | Total |
|-----------|----------------------|-------|-------|-------|
|           | Bajo                 | Medio | Alto  |       |
| Argentina | 7,9%                 | 5,8%  | 2,5%  | 4,8%  |
| Brasil    | 32,1%                | 26,3% | 20,7% | 27,6% |
| Colombia  | 15,8%                | 5,2%  | 3,1%  | 8,9%  |
| Paraguay  | 44,4%                | 29,0% | 19,2% | 32,0% |
| Perú      | 53,3%                | 36,0% | 17,8% | 36,9% |
| Uruguay   | 15,1%                | 11,0% | 5,4%  | 10,0% |
| España    | 6,1%                 | 3,6%  | 3,1%  | 3,6%  |

\* En España el grupo de edad tomado es de 16 a 19 años  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de SITEAL y de EPA-INE España.

### // Más allá de la desigualdad

De todos modos, cada vez más puede apreciarse que entre quienes no logran completar la educación media una proporción significativa son adolescentes que provienen de familias que no son pobres. La tabla 1 mostraba ya niveles no menores de desescolarización entre aquellos que provienen del nivel social medio y el alto. Esto significa que la dimensión económica sólo explica una parte de la dificultad para retener a los adolescentes en la escuela y lograr que todos la terminen.

¿Qué otros factores, que no estén relacionados con el nivel social de origen, podrán estar detrás de la desescolarización de los adolescentes? Esta es, tal vez, una de las preguntas más complejas que enfrentan hoy los sistemas educativos de la región. Hay algo que tiene que ver con el ser adolescente, independientemente del sector social al que se pertenece, que implica un gran desafío para los establecimientos educativos, y frente al cual hoy las respuestas no son las más acertadas.

Las hipótesis con las que se puede abordar este interrogante son múltiples. Algunas

tienen que ver con ellos mismos. El momento que están viviendo, su necesidad de ganar un espacio más despojado de mandatos familiares, de construir una identidad que los apunte hacia el futuro, o de vivir un momento de rebelión necesario para su construcción como sujeto adulto, son aspectos que sin dudas llevarán a que la relación que puedan establecer con su escuela –en tanto institución formal y adulta- va a ser compleja.

Otras hipótesis invitarían a poner la mirada sobre las escuelas. Los docentes, en el trato diario con sus alumnos adolescentes, suelen quedar invadidos por un marcado estado de perplejidad. Les es imposible decodificar sus discursos, establecer un diálogo con ellos. No los entienden, y menos aún logran hacerse entender. Ante sus ojos un aula llena de adolescentes está signada por un caos que casi inevitablemente los lleva a añorar a los alumnos que supieron tener décadas atrás, cuando la escuela era para pocos. Sin dudas es difícil hoy consolidar una institución que logre una relación productiva con los adolescentes.

Un tercer conjunto de hipótesis lleva a poner la mirada en sus familias. Cabe aquí mencionar, a modo de ejemplo, dos fenómenos que se dan en el núcleo de las familias que, articulados, configuran un escenario en el cual la desescolarización es una opción altamente viable. El primero tiene que ver con la relación entre los padres y sus hijos. Cuando los hijos llegan a la adolescencia se inicia una gradual redefinición de las relaciones de autoridad que operan dentro del núcleo familiar. Para los padres, sus hijos pasarán a ser cada vez más inasibles, menos maleables, más autónomos, lo cual se traduce en un debilitamiento de la capacidad que tienen de incidir en las elecciones y decisiones de ellos. El segundo es la relación de los padres con la educación media. Así como se destacó antes que las altas tasas de escolarización en las edades propias de la educación primaria alertan sobre una búsqueda de las familias de que sus niños pasen por la experiencia escolar, esta valoración tiende a decaer cuando se trata de la educación media. Para muchos padres no es inaceptable que sus hijos adolescentes dejen la escuela. Más aún, en muchos casos los acompañan en su decisión, son cómplices de ella. De modo que una menor incidencia en las decisiones de los adolescentes, acompañada en muchos casos por una escasa convicción respecto a que la educación media es un valor, propician un escenario en que para sus hijos la desescolarización es una opción posible entre tantas otras que aparecen frente a ellos. Así, factores que tienen que ver con la especificidad de la adolescencia, o con la relación de estos adolescentes con las escuelas o con sus familias, se suman a los socioeconómicos a la hora de comprender la situación educativa de ellos.

## // ¿Una nueva adolescencia en las aulas?

Sea por la cuestión económica o por aspectos que tienen que ver con la identidad de los alumnos, en las prácticas educativas opera un conjunto de mecanismos que terminan excluyendo a quienes provienen de los sectores más pobres, o a quienes portan rasgos identitarios inexistentes en las aulas un par de décadas atrás. ¿Cómo se producen, en los hechos, estos procesos de discriminación? Un eje fundamental para entender este punto es tener en cuenta que hoy los alumnos que ingresan a las aulas poco tienen que ver con aquellos para los cuales las escuelas fueron diseñadas, o para quienes los docentes fueron formados. Hay una distancia creciente entre el nuevo alumno, que resulta de este nuevo escenario económico social y cultural, y el alumno que los docentes tienen en mente, aquél al que saben educar, al que conocen, con el que se sienten seguros.

En un estudio realizado por el Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIPÉ) en Argentina se analizaron en profundidad las características de esa creciente brecha entre el alumno ideal y el real. Se identificaron básicamente tres tipos de factores que aportan al distanciamiento, lo que llevó a hablar de la brecha económica, la brecha pedagógica y la brecha valorativa.<sup>1</sup>

La brecha económica es la que resulta de las malas condiciones de vida de una proporción relativamente importante de familias, aspecto que fue desarrollado en párrafos anteriores. En ese estudio se avanzó mucho en mostrar que por debajo de ciertos niveles de bienestar las prácticas educativas se ven fuertemente amenazadas, que la educación presupone un nivel de bienestar razonable como condición de posibilidad. El proceso de expansión de la cobertura de los sistemas educativos permitió que hoy asistan a las aulas niños y adolescentes de comunidades pobres, y su condición de pobreza instala una brecha que es necesario superar si se quiere garantizar a estos nuevos alumnos su derecho a la educación.

La segunda brecha a la que se hizo referencia, la brecha pedagógica, resulta del desajuste cultural entre una propuesta educativa y el perfil de los alumnos a quienes esta propuesta está dirigida. Tal vez el ejemplo más claro está en el problema de la lengua. Suele dictarse clases en español en escuelas a las que asiste una mayoría

<sup>1</sup> Como resultado de esa investigación hubo varias publicaciones, entre ellas: López, N. (2005), *Equidad educativa y desigualdad social. Desafíos de la educación en el nuevo escenario latinoamericano*, Buenos Aires, IIPÉ UNESCO.

de niños que no dominan ese idioma, poniendo en evidencia que la propuesta educativa presupone un alumno capaz de hablar una lengua que en los hechos desconoce. Pero esta brecha se construye de modos muchos más diversos y complejos, que tienen que ver con un desconocimiento de los perfiles culturales e identitarios de los alumnos que ingresan a las aulas. Sin dudas esto representa un gran desafío para las escuelas, que deben dar respuesta a las preguntas de quiénes son sus alumnos y cuál es la propuesta educativa más adecuada para lograr con ellos los resultados esperados.

Por último, la brecha valorativa hace referencia a la distancia que genera, en muchos casos, el prejuicio o la valoración negativa que los docentes hacen de sus alumnos. En el trabajo de campo realizado en ese estudio, fue habitual encontrar docentes que en las entrevistas marcaran como dificultad para la enseñanza aspectos de los alumnos tales como su apariencia, sus costumbres o consumos culturales, aspectos de la vida privada de su familia, u otros atributos cuya sola mención ponía en evidencia valoraciones negativas o discriminatorias desde los docentes hacia sus alumnos. Estos hallazgos se agudizaban cuando los alumnos provenían de grupos sociales cuya presencia es nueva en las aulas, como los indígenas, pobres, marginales, especialmente cuando se trata de docentes del nivel medio, quienes suelen mostrar una gran dificultad para interactuar y crear un clima de diálogo con los adolescentes de hoy.

La persistencia de la desigualdad no hace más que profundizar la primera brecha, la económica. En cambio, la creciente diversidad cultural, en todas sus formas, profundiza la brecha pedagógica y la valorativa. La pedagógica porque en cada escuela el universo de alumnos es cada vez más atípico, con su propia identidad cultural, su historia y sus dinámicas y, en consecuencia, representa un desafío pedagógico también único al enfrentar a los docentes con la necesidad de elaborar una propuesta educativa a la medida de esos alumnos. La valorativa porque este nuevo alumno es quien genera este malestar a la institución educativa. La escuela y sus docentes no solo no saben tratar con él, sino que además llegan a estigmatizarlo y juzgarlo por su origen, su apariencia o sus costumbres. No hay educación posible si no se garantiza que cada alumno logre con su docente una relación fluida, una comunicación plena que dé lugar al proceso de aprendizaje, a la producción de conocimiento implícita en él. Esa relación se ve afectada, y es incluso inviable, en la medida en que esas brechas adquieren vigencia, se instalan en las prácticas, impregnan la situación educativa.

En estas brechas se generan los mecanismos cotidianos de discriminación que

terminan alejando a los adolescentes de la escuela. Las prácticas educativas, y la dinámica cotidiana dentro de las escuelas, están diseñadas a la medida de aquel alumno con el cual estas instituciones están en condiciones de interactuar. La institución se dirige a sus alumnos desde esta perspectiva, y en esta interacción aquellos que son diferentes —tanto desde el punto de vista económico como identitario— se sienten violentados, no reconocidos, forzados a actuar un personaje que no les es propio.

### // ¿Qué sucede en el aula?

Estos desajustes entre los adolescentes y las instituciones educativas definen el clima en el cual se llevan a cabo las clases día a día. Desigualdad y diversidad se combinan de un modo frente al cual las instituciones educativas tienden a la peregrinidad, e instalan en la agenda educativa desafíos hasta ahora desconocidos. Más aún —como ya se destacó en la introducción— cuando las escuelas ya no pueden hacer uso del recurso de la expulsión, sino que —por el contrario— tienen el compromiso y la obligación de la inclusión.

Las sociedades iberoamericanas son cada vez más desiguales. Los mercados de trabajo son cada vez más competitivos, y en esa competencia se hace más visible quiénes serán los ganadores y quiénes los perdedores. Es así cómo se va configurando un escenario social en el cual la distancia entre ricos y pobres tiende a incrementarse, donde se debilitan los mecanismos de movilidad social ascendente — y con ello las probabilidades de reposicionarse hacia un estrato social más favorable— y donde la sensación de vulnerabilidad e inestabilidad está cada vez más generalizada. A partir de esta creciente desigualdad es que se van definiendo los límites de la inclusión educativa. Como ya pudo mostrarse, sólo ingresan a las aulas y pueden participar de una clase de ciencias quienes pertenecen a los sectores sociales menos golpeados.

Pero además nuestras sociedades son cada vez más diversas. Los factores que están detrás de esta creciente diversidad son múltiples, y entre ellos pueden destacarse, en primer lugar, los procesos migratorios. Cada vez más nuestras vidas cotidianas se desenvuelven en interacciones con personas que provienen de otros lugares de la geografía local. Diferentes lenguas, etnias, tradiciones, culturas y religiones se van amalgamando así en el día a día, configurando un escenario más diverso, y en el cual ciertos supuestos o apelaciones a un sentido común esperado se desvanecen

y, consecuentemente, se hace necesario ir redefiniendo las reglas del juego cotidiano.

En segundo lugar, entre los adolescentes y jóvenes se va diversificando el espectro de referentes en torno a los cuales se van configurando sus identidades. Las llamadas tribus urbanas son un ejemplo de cómo expresan de modos muy distintos sus identidades y configuran un espacio en el cual coexisten con visiones de mundo, expectativas, preferencias y consumos muy diferentes.

En tercer lugar, cabe hipotetizar que son los adolescentes y los jóvenes quienes más se apropiaron del espectro de opciones que se derivan de la diversidad de género. Al menos es entre ellos donde se percibe una mayor comodidad y naturalidad a la hora de experimentar relaciones que vayan más allá de la clásica pareja estable heterosexual.

Todos estos factores, articulados, llevan a que al interior de las aulas el grupo de alumnos que está frente al docente es sumamente complejo, y donde el desafío de crear un clima de construcción grupal del conocimiento requiere de mayor destreza de los docentes, y de más recursos pedagógicos y didácticos. Pero a esta complejidad que resulta de la gran diversidad de identidades que coexisten en un mismo espacio deben sumarse tres elementos más. Por un lado, el mandato de universalización de la educación de los adolescentes se tradujo en un importante incremento de las tasas de escolarización. Esto hace que cada vez más compartan la experiencia escolar los clásicos alumnos de clase media con otros que provienen de sectores sociales más postergados, más cercanos a la pobreza.

En segundo lugar, y también como efecto de este proceso de expansión, en varios países de América Latina comienzan a participar de estas experiencias educativas adolescentes y jóvenes que provienen de los pueblos originarios. Si bien los pueblos indígenas son parte de la historia y la identidad de los países latinoamericanos, representan un desafío relativamente nuevo para los Estados, al instalarse, desde hace pocas décadas, una agenda estructurada a partir de una integración basada en el reconocimiento. En este marco las escuelas suman más complejidad a las prácticas educativas.

Por último, y tal vez sea éste el punto más relevante para ser tenido en cuenta, ser adolescente hoy es absolutamente distinto a lo que era ser adolescente hace dos o tres décadas atrás. Un adolescente hoy es hijo de la globalización, de las nuevas tecnologías, de la desregulación, de las lógicas de mercado por sobre las lógicas es-

tatales, de la prevalencia de lo individual por sobre lo colectivo. ¿Qué significa nacer, crecer y socializarse en un medio donde lo que prevalece es la incertidumbre? ¿Qué visión de mundo se construye en contextos donde la mayoría de los vecinos son migrantes de otras partes del mundo? ¿Qué es crecer en un medio donde –independientemente de que uno participe o no– el consumo de drogas o diferentes formas de violencias son parte de la vida cotidiana para muchos?

Estos cambios en la sociedad se expresan en el aula, en quiénes son los alumnos que allí concurren, en sus intereses y sus expectativas. Estas nuevas generaciones enfrentan a los adultos con su propia incapacidad para comprenderlas, de encontrar espacios desde dónde construir un diálogo productivo desde el cual generar un espacio de reconocimiento. Esta incapacidad se extiende más allá de lo personal y pasa a ser un rasgo de la mayoría de las instituciones que interactúan con los adolescentes. Y es desde allí que debe pensarse el espacio de interacción que implica una escuela, y en ella cada docente con sus alumnos en las aulas.

### **// Notas para una agenda orientada a la universalización del acceso al conocimiento**

En primer lugar, cabe insistir en algo dicho al comienzo. El estudio se hace sobre un recorte del universo de adolescentes de Iberoamérica que es necesario tener presente a la hora de elaborar recomendaciones de políticas. La mirada está centrada en países que no necesariamente presentan las mayores dificultades en el tránsito hacia la universalización del acceso al conocimiento. Extender las conclusiones hacia la totalidad de la región puede ser otro gesto más de profundización de las desigualdades existentes, al desoír las señales que surgen desde los sectores más postergados de la región.

La voluntad de universalizar el acceso al conocimiento, y promover así una educación media inclusiva, implicó un gran desafío para los sistemas educativos, y desencadenó una transformación de su funcionamiento que aún está lejos de llegar a su fin. Se avanzó significativamente en los aspectos formales e institucionales del funcionamiento de los sistemas, en el debate que la sociedad se está dando al respecto, pero aún persiste una tradición discriminadora en las prácticas cotidianas de la escuela, en cierta cultura escolar que insiste en mantener vivo el espíritu de la selección.

Frente al desafío de la inclusión educativa, los docentes no cuentan hoy con los re-

cursos adecuados para poder garantizar una experiencia educativa exitosa. Por un lado, no tienen una formación que los habilite para enfrentar el reto. En la mayoría de las instituciones formadoras de docentes esta complejidad del universo adolescente está sumamente subestimada, y se insiste en capacitar a los nuevos educadores para enseñar a un alumno que ya no existe, a aquel que podíamos encontrar en las aulas hace ya tres o cuatro décadas atrás. En segundo lugar no cuentan con una institucionalidad que los contenga y fortalezca a la hora de afrontar este complejo desafío. La institución educativa tampoco contempla, en su diseño y su dinámica, el desafío que representa lograr buenos resultados en la capacidad de convocar, retener y educar a estos adolescentes.

Por último, queda un desafío cultural que tiene que ver con instalar en el conjunto de la sociedad la idea de que la educación es un derecho, y que en tanto derecho es exigible. Hay una responsabilidad del conjunto de la sociedad de exigir a los estados que hagan efectiva su condición de garantes de la educación, movilizandolos todos los recursos necesarios para incidir sobre los procesos económicos sociales y culturales que hoy obstaculizan el pleno acceso al conocimiento. En tanto no se avance en ese sentido, nuestras sociedades seguirán tolerando y naturalizando una realidad inadmisible: hoy, y tal como están dadas las cosas en los países de la región, cada alumno que está frente a su docente asistiendo a una clase de ciencias, lejos de estar haciendo ejercicio de un derecho, esté haciendo uso de un privilegio.



**Dominique Demellenne**

## 01. Introducción

---

Para los jóvenes de la región, la “decisión de seguir estudiando” se inscribe en una problemática de profundos cambios socioculturales que podemos caracterizar, siguiendo a Van Campenhoudt et al (2005), por las siguientes cuestiones:

- Desajustes de las *trayectorias sociales*; donde la división y fronteras entre grupos y clases sociales es cada vez menos clara. El paisaje social se presenta como dislocado; la reproducción de las posiciones sociales se vuelve incierta; las trayectorias individuales y laborales titubean entre situaciones de fracaso-exclusión-reinserción.
- Extensión y profundización de las *desigualdades sociales*. La brecha entre los extremos es cada vez más importante. El acceso masivo a la educación, el crecimiento de las tasas de escolaridad, y otros indicadores sociales, no significan que nuestras sociedades son más igualitarias y democráticas. A las desigualdades “clásicas” (de posición social), se suman nuevas formas de exclusión (más personales): tensiones relacionales y familiares, aislamiento social, migración, etc. La igualdad se mide en función a los recursos (dentro de éstos, la formación escolar) que se poseen para construir la propia vida, afirmar la identidad y ser reconocido por los otros. En este juego cada uno puede ganar o perder.
- *Metamorfosis de la cuestión social*. Al problema tradicional de la desigual repartición de los ingresos vivido de forma colectiva se superponen problemas de exclusión vividos de forma individual. En el discurso aparecen nuevos conceptos relacionados a personas sin posibilidad de “educabilidad” y “empleabilidad”. Es el paso de una conciencia colectiva (nosotros) a una multitud de yo aislados, donde los criterios y exigencias de participación en la vida social son cada vez más complejos.

El Informe de Desarrollo Humano para el Mercosur explica cómo estos cambios

socioculturales afectan a los jóvenes de la región (PNUD, 2009). Se cita aquí un extracto de dicho documento:

- La subjetividad de los jóvenes en la región está signada por la tensión entre la *conciencia del derecho* a la educación y el progresivo acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y la *incertidumbre* con respecto a la inclusión laboral (PNUD 2009: 28).
- La expansión de las TICs, y su rápida difusión entre los jóvenes urbanos, genera desafíos relacionados con su rol en la reducción de las desigualdades sociales y su reproducción intergeneracional. En efecto, las nuevas tecnologías podrían potenciar habilidades y destrezas que incrementen las capacidades de los jóvenes, por lo cual es fundamental considerarlas como un factor clave del desarrollo humano. (PNUD 2009: 28).
- La segmentación socioeconómica y los altos niveles de desigualdad hacen que las *trayectorias familiares* determinen, en gran medida, el desempeño laboral de los jóvenes. Este efecto puede operar a través del sistema educativo, ya que tanto el acceso a la educación como su calidad registran una importante diferenciación socioeconómica. La inserción laboral también constituye un aspecto clave para la subjetividad, puesto que el trabajo es una referencia primordial en el imaginario juvenil. (PNUD, 2009: 26).
- Los sectores incluidos ven en el trabajo una *opción de vida* y perciben que pueden elegir entre múltiples opciones y que pueden elaborar proyectos a largo plazo. Para los jóvenes vulnerables, en cambio, el trabajo es una *necesidad*, una condición para continuar los estudios o ayudar a sus familias. El futuro existe, pero es a corto plazo. En el caso de los excluidos, el trabajo supone la mera subsistencia: el presente es un continuo. (PNUD, 2009: 28).
- No obstante, la mayoría es *optimista* con respecto a sus oportunidades laborales: según la Encuesta IDHM, el 75% de los jóvenes considera que sus posibilidades son mayores que las de los adultos. Los jóvenes ven sus desventajas como transitorias. (PNUD, 2009: 29).
- Esto, que podría parecer irracional, quizás no lo sea tanto. Se trata, en efecto, de un *optimismo reflexivo*: aproximadamente la mitad de los jóvenes estima difícil

o muy difícil conseguir un empleo que les permita progresar en la vida. Incluso en aquellos jóvenes con educación universitaria o posgrado el porcentaje que considera difícil o muy difícil obtener un trabajo que les permita progresar asciende a casi 50%. Los jóvenes se consideran mejor posicionados que los adultos, pero son conscientes de las dificultades y de los retos que enfrentan. (PNUD, 2009: 29).

De esta forma están definidos los elementos que se tendrán en cuenta en este capítulo. En algunos caso se utilizarán indicadores e índices descriptos en el Anexo Metodológico: desajustes socio económicos, de incidencia de las nuevas tecnologías, clima educativo, construcción de nuevas identidades, etc., son parte del marco contextual a partir del cual podemos entender las repuestas a las diferentes preguntas relacionadas con la forma de pensar o reflexionar sobre el futuro estudiantil de los jóvenes que participaron de esta encuesta. Estos elementos inciden sobre la forma de diseñar su futuro, de manera más o menos reflexiva y optimista, entre opción de vida y repuesta a necesidades más inmediatas.

## 02. ¿Piensas seguir estudiando?

El futuro de los jóvenes que accedieron a la educación media (sabiendo que una parte importante en la región no lo hace) pasa por el hecho de querer seguir estudiando. Prácticamente la totalidad de los estudiantes encuestados quiere seguir haciéndolo (87% en promedio). Sólo menos del 3% declara que no va a continuar estudiando una vez que finalice la escuela media, mientras que cerca de un 10% dice que no lo sabe. En cuanto a la distribución de estos resultados por ciudad, debe decirse que no existen diferencias estadísticamente relevantes.

Si bien estos datos reflejan un relativo optimismo hacia el futuro, las estadísticas en cuanto a matrícula de la enseñanza superior y universitaria demuestran que sólo una parte de ellos van a cumplir con el deseo de seguir estudiando. Los filtros socio-económicos y académicos van a impedir a una proporción muy importante continuar con sus estudios y, por ende, tener acceso a un mejor y más amplio proyecto de empleo o de vida. De esta forma los jóvenes se dividirán entre los que van a poder seguir estudiando por opción de vida, y los que van a dejar de hacerlo por necesidad. Estos datos reflejan la paradoja de una sociedad donde el acceso a la educación superior es visto como una herramienta para concertar un proyecto de inserción laboral y, al mismo tiempo, el hecho de que una parte importante verá este deseo truncado.

Para los jóvenes que afirmaran que no seguirían estudiando se había previsto una batería de preguntas a fin de conocer motivos posibles que podían subyacer a tal decisión, combinando tanto cuestiones personales y del entorno cercano, como cuestiones sociales más amplias (Ver Cuestionario anexo). Pero debido a que la cantidad de estudiantes que expresamente dijo que no seguiría estudiando es estadísticamente no relevante (en torno al 3%), a excepción de la ciudad de Madrid (donde llega al 10%), no es posible realizar de forma comparativa un análisis pormenorizado de estos motivos, como tampoco de las influencias de los índices e indicadores disponibles en el estudio, de las diferencias entre ciudades y por variables socio-demográficas. Se trataría, sin duda, de una información muy valiosa para completar el mapa social bajo análisis. Aún así, es posible a modo indicativo señalar algunas cuestiones a tener en cuenta. Primero, que existen diferencias entre ciudades: como se dijo, la proporción es más alta en Madrid y Buenos Aires (4,6%), e inferior sensiblemente a la media en Asunción (0,8%) y Montevideo (0,7%). En cuanto a los motivos posibles (cuyo listado puede verse en el Cuestionario anexo), la necesidad de trabajar apenas terminen la educación media está entre los principales; los que menos inciden para este grupo de jóvenes son el hecho de que la educación secundaria sea suficiente, que estudiar no sea importante para tener un buen trabajo, o que sus padres piensen que el estudio no tiene relevancia.

### 03. ¿Qué vas a estudiar?

---

A través de una pregunta abierta se buscó saber qué es lo que los jóvenes encuestados quieren estudiar. Las repuestas son múltiples y diversificadas. Dado que se trató de una pregunta abierta, y que los estudiantes podían mencionar más de una carrera, posteriormente se analizó y clasificó las respuestas en tres variables, en virtud de seis categorías clasificadas por áreas del conocimiento (“ciencias exactas y naturales”; “ingeniería y tecnología”; “ciencias médicas”; “ciencias agrícolas”; “ciencias sociales” y “humanidades”). Como se observa en el siguiente cuadro, en algunos casos los encuestados definieron más de una opción, aunque la gran mayoría indicó sólo una.

Como primera opción, las ciencias sociales son las más citadas (28,4%); ingeniería y tecnología están en segundo lugar con 19,4%; y las humanidades en tercer lugar con 16,9%. Como segunda opción aparecen las ciencias sociales (36,9%) seguidas por las humanidades (25,2%) e ingeniería y tecnología (17%). Las ciencias agrícolas no concitan la atención de los estudiantes. Finalmente, casi el 20% de los jóvenes contestan a esta pregunta que no saben qué estudiar, lo que es casi el doble de la pregunta

anterior. Esto significa que si bien la mayoría de los alumnos declara que tiene intenciones de seguir estudiando, una parte de ellos no sabe qué carrera estudiaría.

>>  
> TABLA 1 Opciones de estudio clasificadas por áreas de conocimiento

| ¿Qué va a estudiar?          | Primera opción | Segunda opción | Tercera opción |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Válidos                      | 6857           | 282            | 14             |
| Ciencias exactas y naturales | 2,7 %          | 7,4 %          | -              |
| Ingeniería y Tecnología      | 19,4 %         | 17,0 %         | 14,3 %         |
| Ciencias Médicas             | 12,7 %         | 13,5 %         | 28,6 %         |
| Ciencias Agrícolas           | -              | -              | -              |
| Ciencias Sociales            | 28,4 %         | 36,9 %         | 35,7 %         |
| Humanidades                  | 16,9 %         | 25,2 %         | 21,4 %         |
| No sé                        | 19,9 %         | -              | -              |
| Total                        | 100,0 %        | 100,0 %        | 100,0 %        |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

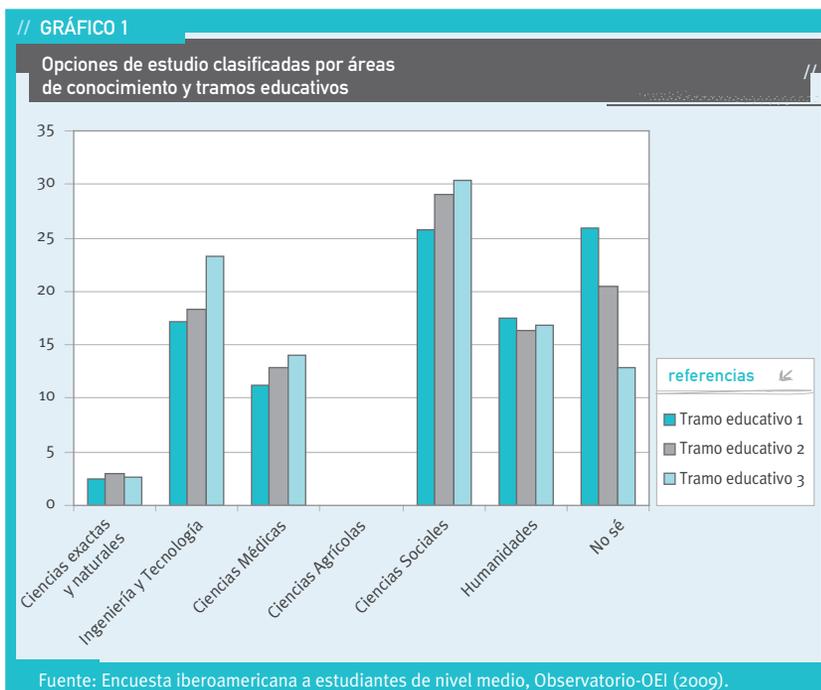
Si se analizan los datos por ciudad, se observa que ingeniería y tecnología aparecen como primera elección en Bogotá (25,7%) y Lima (29,2%). En estas dos ciudades las ciencias sociales quedan en segundo lugar y con pocas diferencias. En Montevideo

>>  
> TABLA 2 Opciones de estudio clasificadas por áreas de conocimiento y por ciudades

|                              | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo |
|------------------------------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|
| Válidos                      | 1196   | 884          | 1216  | 1004   | 1485       | 1072      |
| Ciencias exactas y naturales | 2,9%   | 3,6%         | ,9%   | 6,0%   | 1,0%       | 2,7%      |
| Ingeniería y Tecnología      | 25,5%  | 11,7%        | 29,2% | 19,2%  | 11,7%      | 18,8%     |
| Ciencias Médicas             | 12,0%  | 11,0%        | 14,3% | 13,7%  | 15,4%      | 8,4%      |
| Ciencias Agrícolas           | ,2%    | -            | -     | -      | -          | -         |
| Ciencias Sociales            | 23,1%  | 26,1%        | 28,9% | 19,2%  | 43,6%      | 22,9%     |
| Humanidades                  | 16,2%  | 24,7%        | 16,4% | 17,5%  | 10,0%      | 21,0%     |
| No sé                        | 20,0%  | 23,0%        | 10,3% | 24,3%  | 18,3%      | 26,3%     |
| Total                        | 100%   | 100%         | 100%  | 100%   | 100%       | 100%      |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

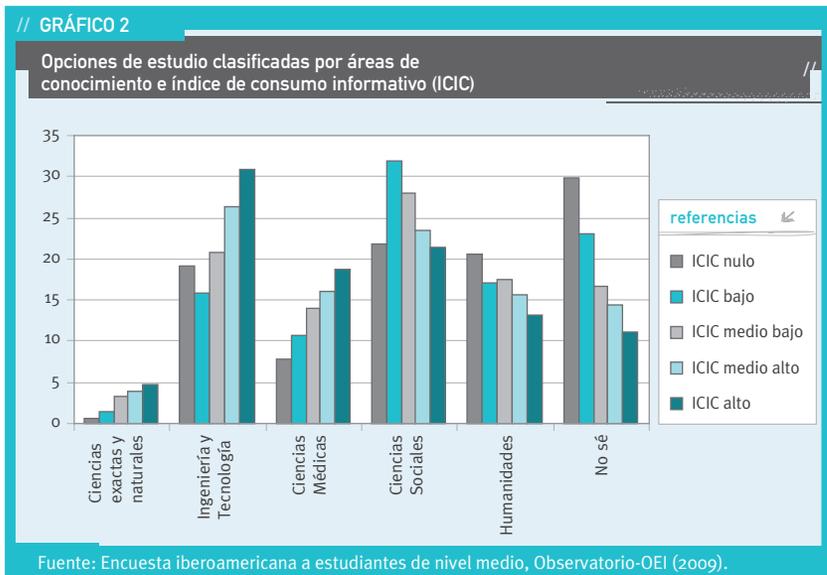
(43,6%) y Buenos Aires (26,1%) las ciencias sociales están en primer lugar. En estas dos ciudades, si no se tiene en cuenta los que dicen que no saben qué estudiar, la segunda opción es humanidades (Buenos Aires, 24,7%) y ciencias médicas (Montevideo, 15,4%). Llama la atención la alta preferencia por las ciencias sociales en Montevideo (43,6%). En Madrid y São Paulo las tasas de repuestas más altas se encuentran en los grupos que dicen no saber qué estudiar (24,3% y 26,3% respectivamente). En estas ciudades las ciencias sociales aparecen en segundo lugar e ingeniería y tecnología en tercer lugar.



Si se observan los datos por tramo educativo, se aprecia que el “no sabría qué estudiar” disminuye con el transcurso de la escolaridad, mientras que la opción para las ciencias sociales y las carreras de ingeniería y tecnología se va afianzando.

El tipo de educación impartida por el colegio (laica-religiosa) y el género inciden sobre la elección del tipo de carrera: en la variable educativa se puede ver que los alumnos de los colegios laicos optan primero por las ciencias sociales y que en los

colegios religiosos eligen las humanidades como segunda opción, mientras que ingeniería y tecnología son la segunda opción para los alumnos de los colegios laicos. Por su parte, los jóvenes varones prefieren las carreras de ingeniería y tecnología (26,4%, como primera opción), mientras que las mujeres optan por las ciencias sociales (33,3%) y las humanidades (19,8%).



La variable ICIC (índice de consumo informativo) es significativa en cuanto al hecho de optar por las ciencias y tecnologías. En el Gráfico 2 se observa que para las carreras de ciencias exactas, ingeniería y ciencias médicas, a medida que crece el ICIC crece la cantidad de alumnos que optan por estas disciplinas. Mientras tanto, para las ciencias sociales y humanidades la elección decrece. El hecho de no saber qué estudiar también disminuye con el crecimiento del ICIC.

## 04. Motivos para seguir estudiando

### 4.1. Datos generales

Después de analizar la continuidad y el tipo de estudio, interesa conocer los motivos

que podrían incidir sobre esta decisión. Para eso se propuso a los encuestados una lista importante de posibles motivos. Al nivel general, (Cuadro 3), dentro de los que tienen mucho peso se encuentran: dedicarme a cosas que me gustan (“mucho” con 70,2%), tener una profesión interesante (69,8%), y conseguir un trabajo (61,5%). Estos datos no demuestran la importancia del trabajo en el futuro de los jóvenes sino, ante todo, el deseo de “realizarse” haciendo cosas que les gusta o consiguiendo una profesión interesante.

Dentro de los motivos que tienen poco peso se pueden citar: construir obras (“nada” con 50,6%), inventar tecnologías (43,3%) y dedicarme a una profesión científica (43%). En el deseo de hacer cosas que me gustan y conseguir un trabajo interesante, la profesión científica o las actividades relacionadas, como construir obras o inventar tecnologías, no aparecen como algo interesante o motivador para seguir estudiando.

En cuanto a valores, ganar dinero (“mucho” con 54,5%), expresar mi creatividad (“mucho” con 50,6%) y tener prestigio (“mucho” con 41,5%) son también motivos importantes.

Si se intenta saber quién puede incidir sobre la decisión de seguir estudiando, la opinión de los padres es un factor más importante (“mucho” con 40,4%) que la de los amigos, la cual incide menos (“mucho” con 18,7%). Pero sí el hecho de que sus amigos vayan a seguir estudiando es un factor muy importante para el 38,9% de los encuestados. La familia y el grupo social de amigos son elementos claves como motivaciones para continuar estudios futuros.

También se pueden analizar las razones sociales que inciden sobre esta decisión. En este caso se encuentran “contribuir al desarrollo de la sociedad” (“mucho” con 37%), “contribuir al desarrollo de mi comunidad” (“mucho” con 33,2%) y “buscar soluciones al medio ambiente” (32,8%). De todas formas, estos motivos “sociales” tienen más incidencia para los jóvenes entrevistados que el deseo de dedicarse a una profesión científica.

>> **TABLA 3** Nivel de acuerdo con relación a los motivos para seguir estudiando

|  | Nada  | Poco  | Ni poco ni mucho | Bastante | Mucho | No sé |
|--|-------|-------|------------------|----------|-------|-------|
| Me gusta estudiar                            | 2,3%  | 4,2%  | 23,7%            | 24,5%    | 42,5% | 2,8%  |
| Me gusta el contenido de las materias        | 3,3%  | 9,1%  | 30,0%            | 25,6%    | 27,5% | 4,5%  |
| Dedicarme a cosas que me gustan              | 1,4%  | 1,8%  | 6,0%             | 15,5%    | 70,2% | 5%    |
| Ganar dinero                                 | 1,2%  | 5,2%  | 10,4%            | 23,8%    | 54,5% | 7,5%  |
| Conseguir trabajo                            | 0,7%  | 1,5%  | 7,4%             | 21,6%    | 61,5% | 7,3%  |
| Tener una profesión interesante              | 0,9%  | 1,0%  | 5,6%             | 17,9%    | 69,8% | 4,8%  |
| Tener prestigio                              | 4,4%  | 5,3%  | 15,4%            | 21,8%    | 41,5% | 11,6% |
| Expresar mi creatividad                      | 4,4%  | 5,9%  | 13%              | 19,4%    | 50,6% | 6,6%  |
| Opinión de mis padres                        | 12,2% | 9,4%  | 15,7%            | 16,6%    | 40,4% | 5,8%  |
| Opinan de mis amigos                         | 22%   | 15,5% | 19,6%            | 16,3%    | 18,7% | 8,0%  |
| Motivación transmitida por mis profesores    | 14,7% | 12,5% | 20,7%            | 20,8%    | 25,8% | 6,1%  |
| Amigos que van a continuar                   | 12,5% | 8,5%  | 14,2%            | 16,6%    | 38,9% | 9,2%  |
| Dedicarme a una profesión científica         | 4,3%  | 14,1% | 13,6%            | 9,9%     | 11,0% | 8,4%  |
| Construir obras                              | 50,6% | 12,5% | 10,9%            | 7,8%     | 12,7% | 5,4%  |
| Inventar tecnologías                         | 43,3% | 12,7% | 11,8%            | 10,3%    | 17,5% | 5,2%  |
| Descubrir nuevos medicamentos y tratamientos | 33,8% | 14%   | 13,1%            | 10,4%    | 23,9% | 4,7%  |
| Soluciones al medio ambiente                 | 18,4% | 12,5% | 17%              | 15,8%    | 32,8% | 3,9%  |
| Contribuir al desarrollo de mi comunidad     | 10,2% | 11,6% | 19,8%            | 20,3%    | 33,2% | 4,9%  |
| Desarrollo de la sociedad                    | 7,6%  | 9,8%  | 18,7%            | 21,1%    | 37,9% | 4,8%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

#### 4.2. Datos por ciudad

Mirando los datos por ciudad se advierten opiniones bien definidas de los jóvenes de São Paulo en cuanto a los siguientes motivos: (i) tener una profesión interesante (“mucho” con 83,3%), (ii) conseguir trabajo (“mucho” con 83,2%), (iii) ganar dinero (“mucho” con 78,4%), (iv) dedicarme a cosas que me gustan (“mucho” con 73,8%), y (v) tener prestigio (“mucho” con 70,7%).

Casi los mismos motivos se encuentran en un grado menor en los jóvenes de Lima: (i) tener una profesión interesante (“mucho” con 75,9%), (ii) conseguir trabajo

(“mucho” con 68,2%), (iii) ganar dinero (“mucho” con 60,7%), (iv) tener prestigio (“mucho” con 57,9%). Sólo que en este caso expresar mi creatividad (“mucho” con 62,3%) reemplaza el dedicarme a cosas que me gustan.

Estas dos ciudades reflejan las tendencias observadas al nivel de los datos generales con un énfasis más fuerte en el trabajo o la profesión y en el hecho de ganar dinero.

En el caso de los jóvenes de Asunción, los motivos más importantes para seguir estudiando son me gusta estudiar (“mucho” con 53,2%), mis amigos van a seguir estudiando (“mucho” con 53,2%) y la opinión de mis padres (“mucho” con 50,6%). Aquí los motivos no apuntan tanto al futuro (que podrían conseguir con el estudio) sino a datos actuales: el gusto por el estudio o la opinión de los padres.

Una situación intermedia se aprecia en los jóvenes de Bogotá, quienes evocan la importancia de tener una profesión interesante (“mucho” con 75,8%), con la posibilidad de conseguir trabajo (“mucho” con 65,5%) y me gusta estudiar (“mucho” con 61,7%).

El deseo de “realizarse” (dedicarme a cosas que me gustan) incide fuertemente sobre la decisión de los jóvenes de Buenos Aires (“mucho” con 74,2%) y Madrid (“mucho” con 70,3%).

En las repuestas de los jóvenes de Montevideo destacan más bien la importancia de lo que no incide por nada o poco en su decisión. Dentro de estos motivos se encuentran: construir obras (“nada” con 62,2%); inventar tecnologías (“nada” con 56,5%); y dedicarse a la investigación científica (“nada” con 48%). Porcentajes similares están presentes en los jóvenes de Buenos Aires: el 60,4% declara que construir obras no incide “nada” en su deseo de seguir estudiando; 54,6% lo dice en cuanto a inventar tecnologías; 59,2% en lo que respecta a la investigación científica. En el caso de Madrid, el 59,3% declara que construir obras no incide “nada” en su deseo de seguir estudiando, y 53,5% opina lo mismo respecto a inventar tecnologías. Es en los grupos de jóvenes encuestados de estas tres ciudades (Montevideo, Buenos Aires y Madrid) que los motivos “científicos” y “tecnológicos” parecen tener menos peso en el momento de pensar la posibilidad de seguir estudiando o no.

Una revisión motivo a motivo ofrece las siguientes notas distintivas:

- Los factores centrados en el gusto por estudiar son importantes en Bogotá, São

Paulo y Asunción. “Me gusta estudiar” es importante para los jóvenes de Bogotá (“mucho” con 61,7%), São Paulo (“mucho” con 56,7%) y Asunción (“mucho” con 53,2%). Los mismos resultados se encuentran en cuanto a “me gusta el contenido de las materias”: jóvenes de Bogotá (“mucho” con 54,1%), São Paulo (“mucho” con 33,5%) y Asunción (“mucho” con 31,3%).

- Los factores centrados en el deseo de “realizarse” son importantes en Buenos Aires, São Paulo y Madrid. Dedicarme a cosas que me gustan es ampliamente valorado por los estudiantes de Buenos Aires (“mucho” con 74,2%), São Paulo (“mucho” con 73,8%) y Madrid (“mucho” con 70,3%).
- Ganar dinero lo es para los jóvenes de São Paulo (“mucho” con 78,4%) y Lima (“mucho” con 60,7%).
- Los factores centrados en el trabajo y profesión son importantes en São Paulo, Lima y Bogotá. Conseguir trabajo incide “mucho” sobre la decisión de los estudiantes de São Paulo (83,2%), Lima (68,7%) y Bogotá (65,5%). Se ven los mismos resultados en lo referido a tener una profesión interesante para los estudiantes de São Paulo (“mucho” con 75,8%), Lima (“mucho” con 75,9%) y Bogotá (“mucho” con 65,5%).
- Los valores de prestigio y creatividad son importantes en São Paulo y Lima. Los estudiantes de São Paulo (“mucho” con 70,7%) y los de Lima (“mucho” con 57,9%) son los que más afirman que el hecho de “tener prestigio” incide sobre su decisión de seguir estudiando. En lo que respecta a la expresión de la creatividad, São Paulo (“mucho” con 69,7%) y Lima (“mucho” con 62,3%).
- La opinión o la motivación transmitida por otras personas es importante en Asunción, Bogotá y Lima. Por ejemplo, esto ocurre con la opinión de los padres: Asunción (“mucho” con 50,6%), Bogotá (“mucho” con 45,7%) y Lima (“mucho” con 44,9%). La opinión de los amigos también tiene incidencia en estas ciudades, pero de una forma menor: Asunción (“mucho” con 22,8%) y Bogotá (“mucho” con 20,8%). La motivación transmitida por los profesores es asimismo importante: Asunción (“mucho” con 53,2%), Lima (“mucho” con 32,2%). El hecho de que sus amigos vayan a seguir estudiando incide “mucho” sobre los jóvenes de Asunción (53,2%) y Lima (42,9%).
- Los factores sociales son importantes en Asunción, São Paulo, Bogotá y Lima.

Encontrar soluciones al medio ambiente son buenos motivos para seguir estudiando para los jóvenes de Asunción (“mucho” con 49,9%), São Paulo (“mucho” con 43,5%) y Lima (“mucho” con 40,2%). Resultados similares se advierten sobre “contribuir al desarrollo de mi comunidad”: Asunción (“mucho” con 45,1%), São Paulo (“mucho” con 41,2%) y Bogotá (“mucho” con 39,1%).

A partir del análisis de estos resultados se podría proponer la construcción de una primera tipología de las repuestas por ciudad. Esta tipología es sólo una forma de identificar tendencias, las cuales deberían ser comprobadas con el cruzamiento de otras preguntas y la realización de estudios complementarios (Cuadro 4).

>> **TABLA 4 Factores para seguir estudiando por ciudad**

| Factores                              | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima | Madrid | Montevideo | São Paulo |
|---------------------------------------|----------|--------|--------------|------|--------|------------|-----------|
| Gusto de estudiar                     | 3        | 1      |              |      |        |            | 2         |
| Realizarse                            |          |        | 1            |      | 3      |            | 2         |
| Ganar dinero                          |          |        |              | 2    |        |            | 1         |
| Trabajo                               |          |        |              | 2    |        |            | 1         |
| Prestigio y creatividad               |          |        |              | 2    |        |            | 1         |
| Opinión y motivación de otros actores | 1        | 2      |              | 3    |        |            |           |
| Factores sociales                     | 1        | 3      |              |      |        |            | 2         |
| Ciencias y tecnología                 |          |        | -1           |      | -3     | -2         |           |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La tipología agrupa los motivos evocados en diferentes factores (gusto de estudiar, realizarse, etc.). Para cada uno de estos factores se buscaron los porcentajes de repuestas más altos, a los cuales se clasificó de 1 a 3, siendo el primero el más importante. De esta forma se puede apreciar que parte de los índices más altos se concentran en São Paulo, lo que puede reflejar un cierto grado de optimismo en los jóvenes de esta ciudad, mientras que en Montevideo ninguna de las repuestas aparece en uno de los tres primeros lugares, lo que podría denotar un grado de optimismo menor.

Este “optimismo reflexivo” evocado en la introducción se aprecia en los estudiantes de Bogotá en lo que respecta al gusto de estudiar; en los jóvenes de Buenos Aires por el deseo de realizarse; en los alumnos de São Paulo por la voluntad de conseguir

trabajo, dinero, prestigio y creatividad; en los jóvenes de Asunción por la posibilidad de contribuir al desarrollo de su comunidad o de la sociedad. Para estos mismos jóvenes, el optimismo se construye a partir de la opinión y motivación de otros actores sociales relevantes (familia, amigos).

En el último factor (“ciencia y tecnología”) es donde se visualiza la menor incidencia sobre el hecho de seguir estudiando. En este caso se optó por señalar las ciudades con menor grado de aceptación de esta propuesta: en Buenos Aires, Montevideo y Madrid se tiene el menor grado de optimismo con relación a este factor.

#### 4.3. Datos de acuerdo a diferentes variables

La encuesta también se organizó alrededor de algunas variables relacionadas a la realidad institucional de los colegios (tramo educativo, de gestión pública o privada, proyecto filosófico), características de los estudiantes (género) o de sus familias (clima educativo del hogar, concentración de bienes, consumo de información sobre ciencia y tecnología). En esta parte se analizan los datos de acuerdo a estos diferentes factores.

El momento en el cual los alumnos se encuentran con relación a su proceso escolar (tramo educativo) permite observar alguna diferencia en cuanto al gusto para estudiar o el contenido de las materias. En estos dos temas se nota una diferencia de más de diez puntos porcentuales entre el primer tramo educativo y el tercero. Los jóvenes que estaban terminando la educación media demuestran más interés para los estudios y el contenido de las materias, una explicación puede ser el hecho de que los otros salieron poco a poco del sistema escolar.

El tipo de gestión del colegio (público-privado) incide de menor forma sobre los motivos que tienen los alumnos para seguir estudiando (entre ocho y nueve puntos porcentuales para las repuestas más marcadas), y se observa al nivel de “me gusta estudiar”, “descubrir nuevos medicamentos” o “soluciones al nivel del medio ambiente”.

En cuanto al carácter laico o religioso de la institución se ve que en la mayor parte de las preguntas los estudiantes de los colegios laicos tienen una opinión algo más afirmada que los de los colegios religiosos. Las diferencias más marcadas se observan en cuanto a buscar soluciones para el medio ambiente, para la cual 52% de los estudiantes de los colegios laicos dicen que incide “bastante” o “mucho” en su decisión,

mientras que esta cifra es del 40% de los de los colegios laicos. Las otras diferencias (nueve puntos porcentuales), pero esta vez en favor de los colegios religiosos, se observan en los motivos de inventar tecnologías o descubrir nuevos medicamentos. El hecho de pertenecer a un colegio religioso tiene también una incidencia algo mayor en los casos de la influencia de los amigos en la decisión de seguir estudiando (“la opinión de mis amigos” o “mis amigos van a seguir estudiando”) y en el caso de las preguntas relacionadas al trabajo científico (“dedicarme a la investigación científica”, “inventar nuevas tecnologías”, “descubrir nuevos medicamentos”).

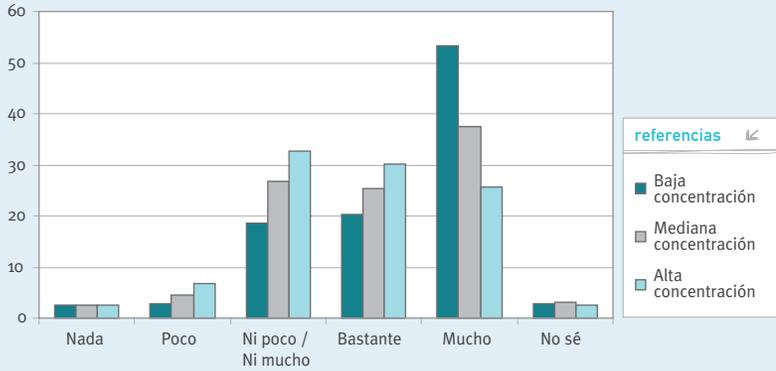
En la variable género hay diferencias más acentuadas. En la gran mayoría de los casos (catorce indicadores), las mujeres tienen una opinión más afirmada que los hombres. Por ejemplo, respecto a “quiero inventar tecnologías”, donde el 69% de las mujeres dice que no influye para “nada” o “poco” en su deseo de seguir estudiando, mientras que 40% de los hombres lo afirman. También en la opción “construir obras”: 71% de las mujeres dice que influye “poco” o “nada”.

En la introducción se vio que en un contexto de fuerte desigualdad social, el factor socioeconómico puede tener una incidencia importante en el momento en que los jóvenes definen su futuro. En la investigación de esta encuesta se dispone de diferentes indicadores para observarlo. Uno de ellos es el índice de concentración de bienes en el hogar. Cruzándolo con los motivos para seguir estudiando, se encuentra que en doce de las diecinueve respuestas hay ciertas variaciones superiores a diez puntos porcentuales entre la “baja” y la “alta” posesión de bienes. Los jóvenes de hogares con concentración de bienes baja citan como motivos importantes (“mucho” o “bastante”) para seguir estudiando: (i) el gusto por el estudio (me gusta estudiar, representado en el Gráfico 3, y me gusta el contenido de las materias), (ii) la posibilidad de expresar mi creatividad, (iii) la opinión de mis padres y la posibilidad de contribuir al desarrollo de mi comunidad. En este grupo también las repuestas centradas en el trabajo científico (dedicarme a la investigación científica, construir obras) tienen algo menos de “rechazo” (“nada” o “poco” con 50%) en los jóvenes de hogares con concentración de bienes baja que en los jóvenes de hogares con concentración de bienes alta (“nada” o “poco” con 60%).

El otro indicador socioeconómico es el NEE (nivel económico y educativo del hogar); aquí también hay una cierta influencia en cuanto a la posibilidad de expresar la creatividad y contribuir al desarrollo de la comunidad. Los datos muestran algunas diferencias porcentuales superiores a los diecisiete puntos a favor de los jóvenes de NEE “bajo”, quienes declaran que estos motivos inciden “bastante” o

## // GRÁFICO 3

“Me gusta estudiar y conocer” en relación a la variable concentración de bienes en el hogar



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

“mucho” en su decisión de seguir estudiando. Variaciones similares se notan en cuanto a “me gusta estudiar” y “la opinión de mis padres”. Mientras que el 58% de los jóvenes con NEE “alto” declaran que el hecho de descubrir nuevos tratamientos no incide o incide poco en su deseo de seguir estudiando, el 38% de los jóvenes con NEE lo declaran.

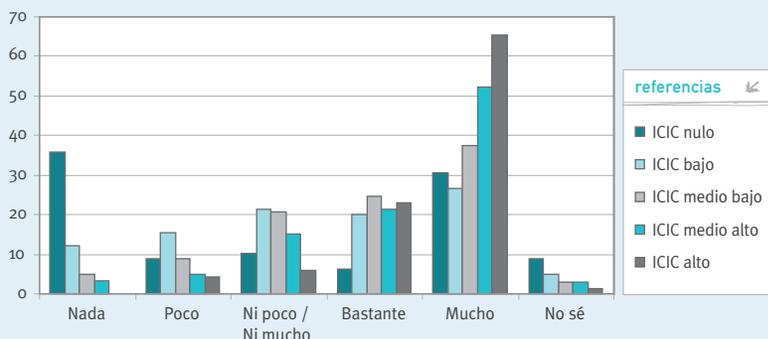
El clima educativo tiene una incidencia menos importante que las condiciones socio-económicas. Pero también se aprecia que los jóvenes de hogares con clima educativo bajo tienen una opinión mas marcada que los de clima educativo alto. Donde se registran mayores diferencias (más de diez puntos porcentuales) es en el factor opinión o motivación transmitida por los padres, amigos y profesores.

El índice ICIC (consumo de información sobre ciencia y tecnología) tiene incidencia sobre los motivos de seguir estudiando. En doce de las diecinueve variables hay una diferencia de más de veinte puntos porcentuales. Las repuestas con más diferencias son:

- “Contribuir al desarrollo de la sociedad”: el 88% de los jóvenes con ICIC alto declara que este motivo incide “bastante” o “mucho” en su decisión, mientras que sólo el 36% de los jóvenes con ICIC bajo lo declara.

#### // GRÁFICO 4

“Me gustaría contribuir al desarrollo de la sociedad” en relación al índice ICIC



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

- “Buscar soluciones al medio ambiente”: el 78% de los jóvenes con ICIC alto afirma que este motivo incide “bastante” o “mucho” en su decisión, mientras que sólo el 29% de los jóvenes con ICIC bajo lo hace.
- De la misma forma, en las repuestas “me gusta estudiar” y “me gusta el contenido de las materias”: aquí se nota una diferencia de más de cuarenta puntos porcentuales a favor de los jóvenes de ICIC alto.
- En cuanto a las repuestas centradas en el trabajo científico y tecnológico también hay diferencias importantes: el 70% de los estudiantes con ICIC bajo dice que estos motivos (“dedicarme a la investigación científica” o “descubrir nuevos tratamientos”) inciden “nada” o “poco” sobre su deseo de seguir estudiando, mientras que entre el 20% y el 30% de los estudiantes con ICIC alto declaran que sí.

Para concluir el análisis de esta pregunta resulta pertinente señalar los motivos con altos índices (más de 75%) de aprobación (“bastante” y “mucho”) de parte de los jóvenes encuestados: “me gusta estudiar” (89% para los jóvenes con ICIC alto); “contribuir al desarrollo de la sociedad” (89% para los jóvenes con ICIC alto); “Tener una profesión interesante” (85% para los jóvenes con ICIC alto); “La motivación transmitida por mis profesores” (85% para los jóvenes con ICIC alto); “Contribuir al desarrollo de mi comunidad” (81% para los jóvenes con ICIC alto); “La opinión de

mis amigos” (80% para los jóvenes de hogares con concentración de bienes alta); “Quiero dedicarme a cosas que me gustan” (80% para los jóvenes con ICIC alto); “Conseguir trabajo” (79% para los jóvenes con ICIC alto); “Quiero buscar soluciones al medio ambiente” (78% para los jóvenes con ICIC alto); “Expresar mi creatividad” (76% para las mujeres); “Me gusta el contenido de las materias” (76% para los jóvenes con ICIC alto); y “Buscar soluciones al medio ambiente” (75% para los jóvenes de hogares con concentraciones de bienes baja).

## 05. Conclusiones

La decisión de seguir estudiando se inscribe en una problemática de profundos cambios socioculturales y de tensiones para los jóvenes. Estos se ven confrontados al deseo de seguir estudiando (derecho a la educación), el acceso a las nuevas tecnologías y la incertidumbre con respecto a su futura inclusión laboral. Pero en estos nuevos escenarios los jóvenes presentan también potencialidades que no poseen los otros grupos generacionales.

De acuerdo a los contextos familiares, las opciones de seguir estudiando se sitúan entre hacerlo como opción de vida o dejar de hacerlo por necesidad. Los datos del estudio traen informaciones significativas sobre estos temas: el 87% de los estudiantes encuestados quiere seguir estudiando, y este porcentaje sube a 93% para los jóvenes de hogares de recursos económicos altos.

En cuanto a sus futuras carreras, un 28% opta por las ciencias sociales y un 19% por ingeniería y tecnología. Esta preferencia es más alta todavía para las mujeres, los jóvenes de los colegios religiosos y, particularizando por ciudades, en Montevideo. Eso se confirma en las repuestas a otras preguntas, donde se aprecia que los varones dicen que los elementos relacionados a las ciencias y tecnologías son motivos para seguir estudiando, pero menos mujeres los evocan.

Entre los motivos para seguir estudiando aparecen dos elementos importantes: el deseo de realizarse (hacer lo que me gusta) y la posibilidad de conseguir un empleo. Mientras que los motivos relacionados a la ciencias y la tecnología son menos citados.

Para los jóvenes de hogares de bajos recursos, el estudio y la opinión de la familia son importantes. Pero una parte de ellos reconoce que no podría seguir estudiando por la necesidad de trabajar. Y eso es más probable para los varones que para las mujeres.

El contacto con la información científica, medido a través del índice ICIC, se revela como uno de los factores más determinantes en cuanto a los motivos de seguir estudiando. En este caso se aprecian diferenciadas muy marcadas entre los estudiantes que han sido clasificados con un ICIC nulo y los que poseen un ICIC mediano o alto, especialmente en el momento de optar por una carrera relacionada a las ciencias y tecnologías.

En el inicio de este texto se hizo una referencia también al optimismo u optimismo reflexivo de los jóvenes, fundamentalmente en el Mercosur. Analizando los datos por ciudades se pudo observar diferentes grados y formas de optimismo: de los jóvenes de Asunción más centrados en los motivos sociales, de Bogotá en el gusto de estudiar, de Buenos Aires en el deseo de realizarse, de Lima en el trabajo y el dinero, de São Paulo en el trabajo y el prestigio. Mientras que los jóvenes de Madrid y Montevideo parecen “más reflexivos” en el sentido de no afirmar preferencias muy marcadas. Pero estas son sólo tendencias que deberían ser profundizadas.

## // Bibliografía

---

Van Campenhoudt, L. Chaumont, J.M., Franssen, A. (2005), “La méthode d’analyse en groupe”, Edit Dunod, Paris.

PNUD, IDHM (2009), “Innovar para incluir: jóvenes y desarrollo humano: informe sobre desarrollo humano para Mercosur, Buenos Aires: Libros del Zorzal: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo.

## // Los estudiantes y las materias científicas

Ángel Vázquez-Alonso

### // Introducción

---

Este capítulo analiza las respuestas de los jóvenes a cuatro cuestiones de la encuesta cuyos contenidos se refieren a diferentes aspectos de las actividades escolares (notas, actitudes y actividades en las clases de ciencias). Las distintas variables dependientes que forman estas cuestiones se presentan en forma de frases descriptivas, que se valoran mediante una escala de tipo Likert con cinco puntos (1 a 5), cuyo punto medio corresponde a 3 puntos.

La valoración del desempeño escolar en distintas materias del currículo es auto-informada por los jóvenes a través de las notas de rendimiento escolar que obtienen en un conjunto de asignaturas del último año (p.22).

Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de matemática, física, química y biología (p.23) informan sobre la imagen de esas asignaturas entre los jóvenes a través de la valoración de nueve rasgos diferentes de las clases, expresados por sendas frases (p.23\_1 a p.23\_9; por ejemplo: 23.2. *Las clases de ciencia son interesantes para mí*).

La percepción de las actividades en las clases de las materias de ciencias (física, química, biología y matemática) se valoran a través de una lista de diez actividades de aprendizaje concretas (p.24.3. *Hacer experimentos*). Esta percepción de las clases por los jóvenes se plantea desde dos perspectivas diferentes: por un lado, valorando la frecuencia con que dichas actividades se hacen realmente en las clases de esas materias (p.24); por otro lado, valorando la importancia que dan a dichas actividades en las clases de esas materias (p.25). Ambas perspectivas utilizan la misma lista de diez actividades, cuyas valoraciones representan, respectivamente, la frecuencia de ejecución en las clases y la importancia percibida por los jóvenes.

Adicionalmente, las opiniones de los jóvenes en estas cuestiones se analizan según diversas variables sociodemográficas (independientes), cuya influencia sobre esos contenidos es avalada en la literatura educativa con cierta relevancia.

En primer lugar, se consideran tres variables que reflejan rasgos del sistema educativo: los diversos niveles o tramos educativos (“tramoedu”, con tres niveles), los diversos sectores educativos (“sector”, público y privado) y los tipos de educación (“tipoeduc”, laica o religiosa).

En segundo lugar, se considera una variable individual como es el sexo biológico (género, hombres y mujeres). La importancia del género para las actitudes y la percepción de la educación por los jóvenes son consideradas también muy relevantes por una gran cantidad de investigación especializada.

En tercer lugar, se consideran un conjunto de cuatro variables, descritas en el Anexo Metodológico, que valoran distintos aspectos del entorno familiar y social de los jóvenes. Una variable (“bienesh”) describe la concentración de bienes en el hogar de cada joven. Otra variable evalúa el clima educativo del hogar (“clima\_ed”), calculado como una síntesis de los niveles educativos de estudio alcanzado por los padres. Otra variable es el índice de nivel económico y educativo del hogar (“ind\_nee”), que agrupa los hogares de los estudiantes en función de la concentración de bienes en el hogar y el índice promedio de educación de los padres, previa normalización de ambas variables. Para facilitar el tratamiento y una mejor visualización de los datos en estas variables, los valores originales de los índices se agruparon en tres categorías (baja, media y alta). La cuarta variable es el índice de consumo de información científica (“icic”), que se calcula a partir de las declaraciones de los jóvenes acerca del consumo de programas televisivos, diarios y revistas sobre temas de ciencia y tecnología. Como las anteriores, para facilitar el tratamiento y una mejor visualización de los datos, los valores originales de esta variable se agruparon en cinco segmentos (nulo, bajo, medio-bajo, medio-alto y alto).

## // Resultados globales para la muestra total

---

En este apartado se describen los parámetros estadísticos descriptivos de los temas escolares planteados (notas, actitudes y actividades) en toda la muestra general, para aportar un marco descriptivo general de las variables dependientes, especialmente las variables mejor y peor valoradas en cada uno de los temas.

En principio, se esperaba que las notas escolares fueran muy parejas en las diversas materias encuestadas, es decir, que la distribución estadística esperable debería mostrar medias y desviaciones estadísticas no muy diferentes entre las diversas

materias. Sin embargo, los resultados permiten observar diferencias notables entre las materias; psicología exhibe el promedio más alto ( $m = 4,21$ ; D.E. = 1,15) y entre las materias que exhiben los promedios más bajos se encuentran: física ( $m = 3,38$ ; D.E. = 1,28), matemática ( $m = 3,28$ ; D.E. = 1,35) y física y química ( $m = 3,10$ ; D.E. = 1,22). Las otras materias de ciencias informadas obtienen puntuaciones medias ligeramente mejores: química ( $m = 3,52$ ; D.E. = 1,25), astronomía ( $m = 3,59$ ; D.E. = 1,23), biología ( $m = 3,75$ ; D.E. = 1,15).

Esta breve reseña sobre los resultados globales más significativos de las notas escolares de toda la muestra válida permite concluir que las materias de ciencias se encuentran en el tramo de notas más bajas. La única excepción es la biología, que exhibe una nota media intermedia, situada entre las notas más altas y más bajas.

Las nueve variables de actitudes hacia las clases de ciencias muestran una gradación clara entre las actitudes positivas (promedio  $> 3$  puntos), que son la mayoría (siete variables), y las actitudes negativas (sólo dos variables).

Las actitudes más positivas corresponden a las variables siguientes: *entender los temas de ciencia si están bien explicados*, ( $m = 3,90$ ; D.E. = 1,24) y *las clases de ciencia me han hecho cuidar mejor el medio ambiente* ( $m = 3,53$ ; D.E. = 1,31). Obsérvese la diferencia notable entre la variable con la actitud más positiva y la siguiente variable positiva (tamaño del efecto, casi un tercio del valor de la desviación típica).

Las actitudes más negativas corresponden a las dos variables siguientes: *las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles*, ( $m = 2,97$ ; D.E. = 1,28) – es decir, se consideran difíciles - y *las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios* ( $m = 2,88$ ; D.E. = 1,36). Aunque las puntuaciones negativas medias de ambas variables no son muy bajas, en relación a las puntuaciones de las demás, ambos elementos (dificultad y no aumentar el interés por estudiar) son los puntos más débiles de las actitudes de los estudiantes hacia las clases de ciencias.

La valoración de los jóvenes sobre la frecuencia de realización de diez actividades en las clases de ciencias es negativa en todos los casos y sin ninguna excepción (promedio inferior a 3 puntos en todas). Dentro de esta percepción general negativa de todas las actividades, las que se perciben más realizadas (mejor valoración relativa) son las siguientes: *usar laboratorios* ( $m = 2,82$ ; D.E. = 1,47), *hablar sobre cómo la CyT afectan a la sociedad* ( $m = 2,75$ ; D.E. = 1,38) y *hacer experimentos* ( $m = 2,75$ ; D.E. = 1,43). Las actividades que se perciben menos realizadas

(peor valoración relativa) son las siguientes: *visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio* ( $m = 1,99$  ; D.E. =  $1,24$ ) y *visitar un laboratorio o institución de investigación científica* ( $m = 1,71$  ; D.E. =  $1,14$ ), es decir, actividades relacionadas con visitas fuera de la escuela. En suma, los jóvenes perciben que la realización en la clase de ciencias de todas las actividades incluidas en la lista sometida a su valoración es poco frecuente; entre ellas, las visitas fuera de la escuela son las menos frecuentes, relativamente.

Como contraste con los resultados anteriores, la valoración de la importancia que atribuyen los jóvenes a la misma lista de diez actividades en las clases de ciencias son ampliamente positivas en todos los casos y sin ninguna excepción (promedio superior a 3 puntos en todas). Dentro de esta general importancia positiva concedida a todas las actividades, las que se perciben como más importantes (mejor valoración relativa) son las siguientes: *hacer experimentos* ( $m = 4,13$ ; D.E. =  $1,22$ ) y *usar laboratorios* ( $m = 4,07$ ; D.E. =  $1,27$ ). Las actividades que se perciben como menos importantes en el escalafón (peor valoración relativa, aunque positivas) son las siguientes: *preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencia* ( $m = 3,21$ ; D.E. =  $1,44$ ) y *usar la biblioteca* ( $m = 3,13$ ; D.E. =  $1,45$ ). En suma, la importancia que los jóvenes asignan a las actividades en la clase de ciencias incluidas en la lista sometida a su valoración es positiva en todos los casos; entre ellas, los experimentos y el uso del laboratorio son las que se consideran más importantes de todas.

El contraste entre los resultados de estas dos últimas cuestiones acerca de las actividades de aprendizaje en las clases de ciencias, referidos a la ejecución en el aula y a la importancia conferida por los jóvenes, es patente. Mientras la importancia que los jóvenes atribuyen a esas actividades es positiva, y en algunos casos muy positiva, la percepción de su aplicación en las aulas de ciencias es claramente deficitaria y negativa.

## // Resultados por grupos de las variables independientes

---

En este apartado se analizan las actitudes de los jóvenes hacia los temas en función de las variables independientes (sociodemográficas) consideradas en el estudio, que engloban una variable personal, el sexo biológico, tres variables educativas, tres niveles o tramos educativos, dos sectores educativos (público y privado), dos tipos de educación (laica o religiosa) y cuatro variables que describen el entorno familiar y social de los jóvenes, a saber, la concentración de bienes en el hogar, el

clima educativo del hogar, el índice de nivel económico y educativo del hogar, y el índice de consumo de información científica.

## // Influencia del género

Las valoraciones de los jóvenes en las variables se han sometido a un ANOVA según el sexo de los estudiantes, para comparar las puntuaciones y analizar la magnitud de las diferencias entre hombres y mujeres.

La comparación muestra resultados abrumadoramente claros y favorables a las mujeres: en la práctica totalidad de las variables, las mujeres exhiben puntuaciones medias superiores a los hombres. Esta tendencia es clara y general, y las excepciones son minoritarias, por lo que, seguidamente, se comentan estas excepciones para las variables de cada uno de los temas estudiados.

Las notas de las mujeres son superiores a los hombres en casi todas las materias. La excepción más importante a esta regla es la materia educación física, donde los hombres tienen notas significativamente superiores a las mujeres; además, las mujeres no superan a los hombres tampoco en física y química, astronomía y sociales (historia, geografía, etc.), aunque, en estas tres últimas, las diferencias no son estadísticamente significativas (en las dos últimas, las puntuaciones medias son exactamente iguales para hombres y mujeres).

En todo el resto de materias las mujeres tienen puntuaciones medias mejores que los hombres. Sin embargo, la magnitud de las diferencias a favor de las mujeres no es estadísticamente significativa, justamente, en la mayoría de las asignaturas de ciencias (matemática, química y física). Es decir que hombres y mujeres son iguales en estas tres materias de ciencias. En las materias restantes, las mujeres exhiben puntuaciones significativamente mejores ( $p < .05$ ) que los hombres. La magnitud de las diferencias es especialmente importante (tamaño del efecto superior a .30) en lenguas, filosofía y psicología.

Entre estas materias donde las mujeres son superiores a los hombres cabe destacar dos relacionadas con la ciencia y la tecnología, a saber, computación y biología. En computación, las diferencias a favor de las mujeres son estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) pero son poco relevantes (tamaño del efecto pequeño). En biología, las diferencias a favor de las mujeres no sólo son estadísticamente significativas ( $p$



$< .05$ ), sino que además están próximas al nivel de relevancia moderada (tamaño del efecto  $.271$ ). Por ello se puede decir que la biología es la materia de ciencias donde la superioridad de la calificación de las mujeres es más relevante.

Las actitudes hacia las clases de ciencia de las mujeres también son superiores a las de los hombres en casi todas las variables. La única excepción a esta regla es la percepción de facilidad de las materias de ciencias, aunque hombres y mujeres puntúan prácticamente iguales en un término medio (ni fácil, ni difícil).

En todo el resto de variables de actitudes, las mujeres tienen puntuaciones medias mejores que los hombres. Sin embargo, la magnitud de las diferencias no es estadísticamente significativa ( $p > .05$ ) en la inducción de las clases de ciencias hacia una profesión o para continuar estudiando. En las variables restantes, las mujeres exhiben puntuaciones significativamente mejores ( $p < .05$ ) que los hombres, aunque la magnitud de las diferencias no es especialmente importante (tamaño del efecto inferior a  $.30$ ); la variable con la mayor diferencia a favor de las mujeres es la comprensión de las ciencias si éstas son bien explicadas, que puede expresar un mayor deseo de las mujeres de obtener en las clases de ciencias explicaciones mejores que las actuales.

La percepción de las actividades en las clases de ciencias es radicalmente diferente entre hombres y mujeres, puesto que sólo dos actividades no exhiben diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. Hombres y mujeres perciben igualmente las dos actividades relativas a proyección de películas y visitar museos (excursiones o viajes de estudio); todas las demás variables muestran diferencias estadísticamente significativas a favor de los hombres o a favor de las mujeres.

Los hombres perciben significativamente mejor que las mujeres ( $p < .05$ ) que en las clases de ciencias se hacen más visitas a un laboratorio y se usan más computadoras; por el contrario, las mujeres perciben significativamente más que los hombres ( $p < .05$ ) que en las clases de ciencias se usan más artículos periódicos, bibliotecas y laboratorios, se habla más sobre los efectos en la sociedad, se preparan más ferias u olimpiadas y se hacen más experimentos. En particular, las actividades de clase con la mayor diferencia a favor de las mujeres son el uso de bibliotecas y laboratorios, aunque el tamaño del efecto no es relevante ( $d < .30$ ).

La valoración de la importancia de la lista de actividades en las clases de ciencias



es más homogénea, pues las diferencias se decantan claramente a favor de las mujeres: las mujeres conceden más importancia que los hombres a todas las actividades de la clase de ciencias. La única actividad donde estas diferencias a favor de las mujeres no son estadísticamente significativas es el uso de computadoras; todas las demás actividades son consideradas por las mujeres como mucho más importantes que los hombres, pues las diferencias son estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). Las actividades cuya importancia concedida por las mujeres es la más alta (diferencias particularmente más relevantes) se refieren al uso de laboratorios y visitas a museos (excursiones y estudios).

### // Influencia de las variables educativas

Las valoraciones de los jóvenes a través de las tres variables educativas (tres tramos, dos sectores y dos tipos de educación) se han sometido a un análisis de ANOVA para comparar las puntuaciones y analizar la magnitud de las diferencias entre los grupos.

La variable tramos educativos tiene tres niveles de corte, que hacen particularmente difícil analizar las diferencias con detalle, por lo que se comentan las tendencias más relevantes en cada uno de los temas.

Las notas de los jóvenes no muestran un patrón definido, sino que las variaciones a lo largo de los tramos educativos y según las materias ponen de manifiesto diversas formas de cambio entre los tres grupos, aunque se percibe una tendencia repetida a exhibir mejores notas en el tercer y segundo tramo respecto al primero en algunas asignaturas.

La ausencia de un patrón definido en las tendencias generales de variación entre los tramos y atendiendo al interés declarado de este estudio sobre la ciencia, implica centrar el análisis en el caso de las asignaturas de ciencias. En matemáticas, biología y astronomía la tendencia más repetida observada refiere que las notas del primer nivel inferior son significativamente a los otros dos niveles ( $p < .05$ ); las diferencias no son relevantes ( $d < .30$ ) en matemáticas y biología, pero sí lo son en el caso de la astronomía ( $d > .30$ ).

La falta de un patrón definido se aprecia en el caso de química y de física, que no exhiben diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ) entre ninguno de los

tres niveles. La materia física y química exhibe un perfil específico en forma de V, con una depresión profunda en el segundo nivel respecto a los otros dos, y siendo las diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles.

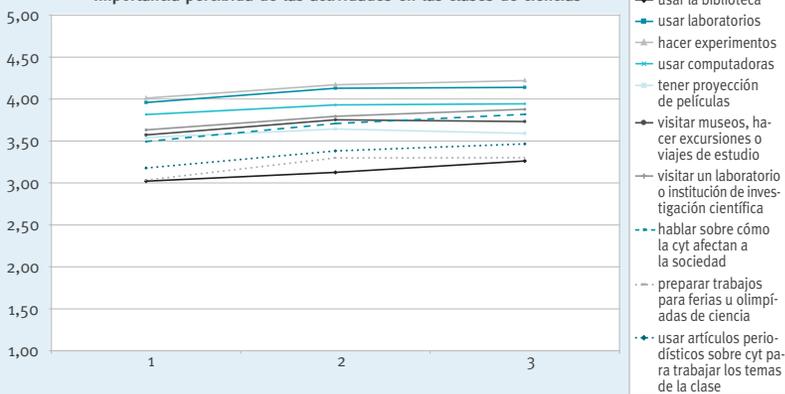
Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias no muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tres tramos educativos en ninguna de las nueve variables con una sola excepción, en el caso del aumento del gusto por los estudios, variable que se incrementa significativamente desde el primer nivel a los otros dos, aunque las diferencias no son relevantes en ningún caso.

La frecuencia de realización de actividades en las clases de las ciencias no cambia significativamente entre los tres niveles pues se detectan muy pocas diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ) entre ellos; tampoco muestran un patrón definido, aunque las diferencias estadísticamente significativas exhiben una tendencia repetida a mostrar una mayor frecuencia en el tercer tramo (y en alguna variable también del segundo) respecto al primero. En ningún caso las diferencias estadísticamente significativas son relevantes ( $d < .30$ ). Las actividades *preparar trabajos y el impacto de ciencia y tecnología sobre la sociedad* exhiben un aumento regular entre los tres niveles.

#### // GRÁFICO 1

Importancia percibida de las actividades en las clases de ciencias frente a los tres tramos educativos.

Importancia percibida de las actividades en las clases de ciencias



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La valoración de la importancia de las actividades para las clases de ciencias entre los tres tramos muestra un perfil común para la totalidad de las variables: todas las variables crecen entre el primer y segundo nivel, pero la mitad de ellas ya no lo hacen entre el segundo y tercero. En consecuencia, las diferencias del segundo y tercer nivel respecto al primero son estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) para casi todas las variables, aunque ninguna diferencia es relevante ( $d < .30$ ). Las actividades *hacer experimentos*, *visitar un laboratorio*, *usar la biblioteca*, *usar artículos* y *el impacto de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad* exhiben un aumento regular de la importancia percibida por los jóvenes a lo largo de los tres niveles. (Gráfico 1)

Los dos sectores educativos considerados (público y privado) proyectan algunas diferencias interesantes en el caso de las variables de actitudes y la frecuencia de realización de actividades, y en menor medida sobre las notas y la importancia percibida de las actividades que contribuyen a definir perfiles propios de ambos sectores. (Tabla 1)

En el caso de las notas, las diferencias estadísticamente significativas encontradas carecen de patrón definido: el sector público tiene mejores notas en biología y otras materias y el privado en matemáticas, física y química y otras materias. Los jóvenes perciben más importantes la actividades de usar biblioteca y computadoras, y el privado usar laboratorios y hacer experimentos. En ningún caso las diferencias significativas son relevantes ( $d < .30$ ). (Tabla 1)

Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias muestran un claro perfil según los dos sectores educativos. Los jóvenes del sector público exhiben actitudes significativamente mejores que sus contrapartes del sector privado en casi todas las variables actitudinales, con la excepción de dos de ellas (facilidad de las materias y clarificación de la profesión), donde las diferencias no son significativas. En ningún caso las diferencias significativas son relevantes ( $d < .30$ ). (Tabla 1)

Contrariamente, la frecuencia de realización de las actividades en las clases de ciencias exhiben el patrón opuesto: los estudiantes del sector privado reportan significativamente mayor realización de actividades que sus contrapartes del sector público en todas las variables actitudinales, con la excepción de usar artículos (no existen diferencias estadísticamente significativas) y usar la biblioteca (donde el sector público reporta un uso significativamente mayor que el privado). En ningún caso las diferencias significativas halladas son relevantes ( $d < .30$ ). (Tabla 1)

> TABLA 1

Resultados del análisis de la varianza para las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias y frecuencia de realización de las actividades en las clases frente a los dos sectores educativos (público y privado).

| Variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias                                      | Sector del establecimiento                                 |                   |             |                   | Signific<br>p < .05 | Tamaño del efecto<br>(D) |
|---|--|-------------------|-------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
|   | Público (A)  |                   | Privado (B) |                   |                     |                          |
|   | Media  | Desviación típica | Media       | Desviación típica |                     |                          |
| las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí   | 2,96   | 1,33              | 2,99        | 1,22              |                     | 0,022                    |
| las clases de ciencias son interesantes para mí   | 3,48   | 1,34              | 3,32        | 1,29              | B                   | -0,116                   |
| las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza                                       | 3,18   | 1,41              | 3,00        | 1,33              | B                   | -0,132                   |
| las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria                              | 3,18   | 1,36              | 3,06        | 1,28              | B                   | -0,095                   |
| las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                              | 3,56   | 1,34              | 3,36        | 1,29              | B                   | -0,157                   |
| las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente                           | 3,62   | 1,32              | 3,40        | 1,28              | B                   | -0,166                   |
| la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados                 | 3,94   | 1,26              | 3,85        | 1,21              | B                   | -0,071                   |
| las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios                                       | 2,94   | 1,38              | 2,81        | 1,33              | B                   | -0,096                   |
| las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro | 3,17   | 1,53              | 3,19        | 1,48              |                     | 0,010                    |
|   | Frecuencia de realización de las actividades en las clases |                   |             |                   |                     |                          |
| usar la biblioteca  | 2,17   | 1,43              | 1,87        | 1,19              | B                   | -0,228                   |
| usar laboratorios   | 2,75   | 1,50              | 2,90        | 1,42              | A                   | 0,104                    |
| hacer experimentos  | 2,63   | 1,46              | 2,90        | 1,38              | A                   | 0,195                    |
| usar computadoras   | 2,54   | 1,58              | 2,67        | 1,52              | A                   | 0,084                    |
| tener proyección de películas   | 2,45   | 1,40              | 2,52        | 1,32              | A                   | 0,051                    |
| visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio   | 1,90   | 1,24              | 2,10        | 1,25              | A                   | 0,158                    |
| visitar un laboratorio o institución de investigación científica  | 1,66   | 1,13              | 1,78        | 1,14              | A                   | 0,108                    |
| hablar sobre cómo la cyt afectan a la sociedad  | 2,69   | 1,40              | 2,82        | 1,34              | A                   | 0,091                    |
| preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencia   | 2,09   | 1,41              | 2,49        | 1,50              | A                   | 0,271                    |
| usar artículos periodísticos sobre CyT para trabajar los temas de la clase                              | 2,36   | 1,41              | 2,39        | 1,34              |                     | 0,021                    |

A (B): diferencias estadísticamente significativas (p < .05) donde el grupo privado (público) supera al grupo público (privado).  
D: diferencias entre grupos medidas en unidades de desviación típica.

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Los dos tipos de enseñanza considerados (laica y religiosa) proyectan algunas diferencias interesantes sobre las variables de actitudes y la realización de actividades que contribuyen a definir perfiles propios de ambos sectores, muy similares a los perfiles de diferencias obtenidos en la comparación anterior entre sectores y, en menor medida, sobre las notas y la importancia percibida de las actividades.

En el caso de las notas de materias, las diferencias estadísticamente significativas encontradas carecen de patrón definido: la enseñanza laica tiene mejores notas en dos materias y la religiosa en matemáticas, computación y otras. Los jóvenes de la enseñanza laica perciben más importantes las actividades de clase de usar biblioteca y computadoras y ver películas, y la religiosa usar laboratorios y hacer experimentos. En ningún caso las diferencias significativas son relevantes ( $d < .30$ ).

Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias muestran un claro perfil según los dos tipos de enseñanza. Los jóvenes de la enseñanza laica exhiben actitudes significativamente mejores que sus contrapartes de la enseñanza religiosa en casi todas las variables actitudinales, con la excepción de tres de ellas (facilidad de las materias, comprensión gracias a buena explicación y clarificación de la profesión). En ningún caso las diferencias significativas son relevantes, aunque en el caso del cuidado del medio ambiente y la salud son las más altas ( $d < .30$ ).

En el caso de la frecuencia de realización de las actividades en las clases de ciencias, los estudiantes de la enseñanza religiosa reportan significativamente mayor realización de actividades de laboratorio y experimentos, mientras sus contrapartes de la enseñanza laica reportan un uso significativamente mayor que la religiosa de la biblioteca y las visitas a museos. El resto de las variables de actividades no exhiben diferencias estadísticamente significativas. En ningún caso las diferencias significativas son relevantes ( $d < .30$ ), pero las diferencias en el uso de laboratorios y hacer experimentos a favor de la enseñanza religiosa está muy próximas al nivel de relevancia.

### // Influencia de las variables de entorno familiar y social

En este apartado se analizan las opiniones de los jóvenes en función de las variables (independientes) que describen el entorno familiar y social de los jóvenes. Las valoraciones de las variables dependientes se someten a un ANOVA según las categorías de las variables independientes concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar, índice de nivel económico y educativo del hogar y el índice de consumo

de información científica, para comparar las puntuaciones y analizar la magnitud de las diferencias entre grupos. Las tres primeras se han colapsado en tres categorías y la última en cinco.

### **Concentración de bienes en el hogar**

Los tres grupos de la variable independiente concentración de bienes en el hogar (baja, media, alta) muestran diferencias significativas en las variables dependientes de los cuatro temas (notas, actitudes y actividades).

El perfil de diferencias significativas en notas y actitudes muestra puntuaciones mayores en el grupo de baja concentración de bienes frente a los otros dos grupos en muchas de las materias.

Así, el grupo bajo de bienes refiere notas significativamente mejores en matemáticas, física y biología. La educación física es una excepción que exhibe el patrón contrario: el grupo de alta concentración de bienes tiene mejores notas que los otros dos grupos.

Las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias muestran nítidamente un perfil similar: peor puntuación significativa del grupo alto frente a los otros dos, y, en la mayoría de las variables, también inferioridad del grupo medio frente al bajo. La única variable de actitud que no exhibe diferencias estadísticamente significativas entre ningún grupo es la ayuda en la clarificación profesional.

Las variables de realización de las actividades e importancia percibida de las actividades en las clases exhiben patrones similares entre los grupos de concentración de bienes: unas actividades tienen puntuaciones peores del grupo bajo (usar laboratorios y hacer experimentos) y otro grupo de actividades tiene puntuaciones mejores del grupo bajo (usar la biblioteca, CyT afectan a la sociedad, preparar trabajos y usar artículos periodísticos). En el caso de la realización de actividades, también forman parte del primer conjunto las variables visitar museos y laboratorios.

El hallazgo más relevante que revelan los resultados anteriores, porque resulta contrario al patrón habitualmente encontrado, es que el grupo de baja concentración de bienes tiene mejores puntuaciones en muchas variables de calificaciones, actitudes y actividades.

### Clima educativo del hogar

Los tres grupos de la variable independiente clima educativo del hogar (bajo, medio, alto) muestran diferencias significativas en variables dependientes de los cuatro temas (notas, actitudes y actividades), aunque los patrones exhibidos no son homogéneos entre los clústeres de variables, ni entre las variables que forman cada uno de ellos.

El perfil de las diferencias significativas en notas exhibe puntuaciones menores en el grupo de bajo clima educativo del hogar frente a los otros dos grupos en algunas materias, entre ellas física, matemáticas y física y química, aunque geografía y filosofía muestran el perfil contrario.

El perfil de las diferencias significativas en actitudes exhibe puntuaciones mayores en el grupo de bajo clima educativo del hogar frente a los otros dos grupos en la mayoría de las variables actitudinales, aunque la facilidad de las materias de ciencias muestra el perfil contrario (el grupo alto mejor que los otros dos). Otras dos variables (comprender mediante buenas explicaciones y clarificar la profesión) no tienen diferencias estadísticamente significativas entre ningún grupo.

Las variables dependientes de realización de las actividades e importancia percibida de las actividades en las clases exhiben patrones similares entre los grupos de clima educativo: unas actividades tienen puntuaciones peores del grupo bajo (usar laboratorios y hacer experimentos) y otra actividad tiene puntuaciones mejores del grupo bajo (usar la biblioteca). En el caso de la realización de actividades, también forma parte del segundo patrón la variable usar computadoras.

### Nivel económico y educativo del hogar

Los tres grupos de la variable independiente nivel económico y educativo del hogar (bajo, medio, alto) muestran diferencias significativas en variables dependientes de los cuatro temas (notas, actitudes y actividades).

El perfil de diferencias significativas en notas exhibe diferencias a favor de todos los grupos en diferentes asignaturas, sin que se pueda apreciar un patrón definido.

Las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias, por el contrario, muestran un perfil nítido: en la mayoría de las variables el grupo alto tiene peor puntuación significativa frente a los otros dos y, también hay una inferioridad del

grupo medio frente al bajo. La única variable de actitud que no exhibe diferencias estadísticamente significativas entre ningún grupo es la ayuda en la clarificación profesional y la facilidad de las ciencias, que muestra otro perfil. Muchas de las diferencias estadísticamente significativas son también relevantes ( $d > .30$ ).

Las variables dependientes de realización de las actividades e importancia percibida de las actividades en las clases exhiben patrones heterogéneos entre los grupos de nivel económico y educativo: unas actividades exhiben puntuaciones peores en el grupo bajo (usar laboratorios y hacer experimentos) y otro grupo de actividades tiene puntuaciones mejores del grupo bajo (usar la biblioteca, preparar trabajos y usar artículos periodísticos). En el caso de la realización de actividades, también forma parte del primer patrón la variable visitar museos y laboratorios.

#### Índice de consumo informativo (ICIC)

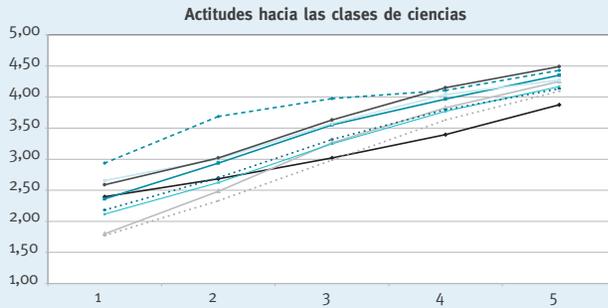
La variable de índice de consumo de información científica tiene cinco niveles, lo que hace más complejos los análisis de las diferencias entre grupos. El patrón que emerge del análisis del conjunto de las diferencias entre los cinco grupos sobre todas las variables dependientes sugiere que el consumo informativo determina mejores puntuaciones en las variables dependientes de notas, actitudes y actividades que aumentan regular y proporcionalmente al aumentar el consumo informativo.

El grupo de consumo informativo nulo tiene puntuaciones significativamente inferiores a los grupos medios y altos en todas las variables, e incluso respecto al grupo bajo también en muchas variables. Los dos grupos de consumo informativo más alto exhiben diferencias estadísticamente significativas respecto a los tres grupos inferiores de consumo informativo para la mayoría de las variables.

En suma, los resultados de las diferencias entre los grupos en la variable consumo informativo son los más nítidos en cuanto a la evidencia de su influencia regular y sistemática creciente sobre notas, actitudes hacia las clases de ciencias y valoración de las actividades de clase. En todas estas variables se manifiesta un crecimiento regular desde el grupo de menor consumo informativo al grupo de mayor consumo (con algunas excepciones que muestran una cierta estabilización en los grupos de más alto consumo), de modo que los resultados obtenidos permiten verificar que a mayor consumo informativo, las notas, las actitudes y la valoración de la realización e importancia de las actividades de clase tienden a ser mejores.

// GRÁFICO 2

Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias frente a las categorías del índice consumo de información científica.



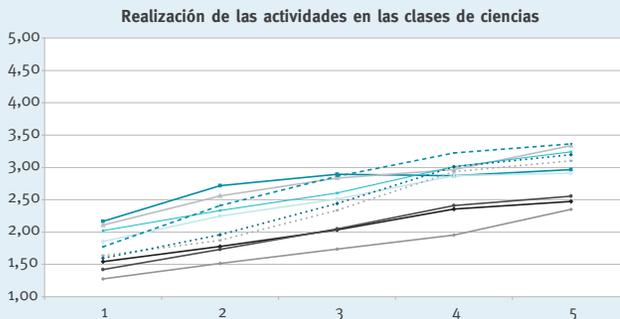
referencias

- las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí
- las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente
- las clases de ciencias son interesantes para mí
- la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados
- las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza
- las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios
- las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria
- las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro
- las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

// GRÁFICO 3

Realización percibida en la clase de ciencias de actividades frente a las categorías del índice consumo de información científica.



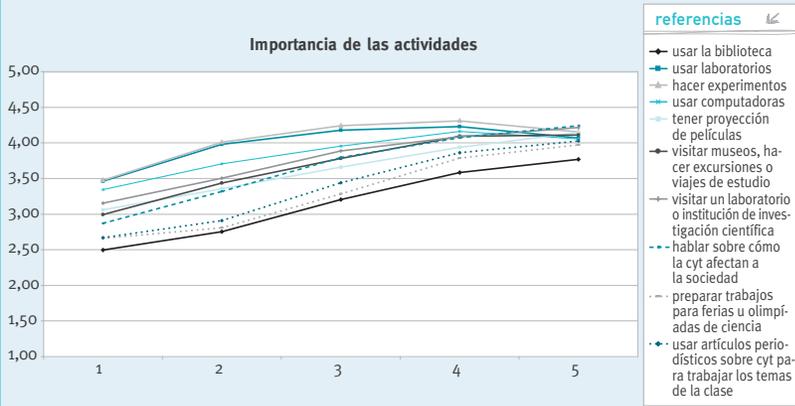
referencias

- usar la biblioteca
- usar laboratorios
- hacer experimentos
- usar computadoras
- tener proyección de películas
- visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio
- visitar un laboratorio o institución de investigación científica
- hablar sobre cómo la cyt afectan a la sociedad
- preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencia
- usar artículos periodísticos sobre cyt para trabajar los temas de la clase

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

## // GRÁFICO 4

Importancia percibida de las actividades en las clases de ciencias frente a las categorías del índice consumo de información científica.



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Por lo tanto, mejores notas, mejores actitudes, mayor realización de actividades de clase y mayor importancia concedida a las actividades de clase se asocian con un mayor consumo informativo de los jóvenes; en otras palabras, los jóvenes con mayor consumo informativo, obtienen mejores notas, exhiben mejores actitudes hacia las clases de ciencias, perciben que hacen más actividades en clase y que dan más importancia a las actividades de clase. (Gráficos 2, 3 y 4)

### // Determinantes de la vocación científica

Un objetivo declarado y central en este estudio es contribuir en Iberoamérica a la definición de políticas públicas destinadas al estímulo de las vocaciones científicas y tecnológicas en los países de la región a través de la evidencia empírica hallada. Para contribuir a este objetivo, en la tabla 2, se plantea un análisis de la relación entre la potencial vocación científica de los jóvenes y los clústeres de las variables dependientes analizadas en esta parte (notas escolares, actitudes hacia las clases de ciencias, frecuencia de realización de actividades en las clases de ciencias e importancia percibida de las actividades en las clases).

La potencial vocación científica se define a través de las respuestas a la pregunta

11 del cuestionario (“¿Te gustaría trabajar como científico, médico, profesor o ingeniero?”). Se construye una variable de vocación científica, donde los jóvenes que marcaron en su respuesta científico, médico o ingeniero se consideran como un subgrupo de toda la muestra para la variable vocación científica, que se ha etiquetado como subgrupo “con vocación”, mientras el resto de la muestra, que no marcaron ninguna de esas alternativas, se agrupan como subgrupo “sin vocación”. Se procesó un análisis ANOVA de los cuatro clústeres de variables dependientes frente a esta nueva variable de vocación científica con dos niveles (con vocación, sin vocación) para encontrar los perfiles de esas variables que caracterizan o pueden influir en una vocación científica, a través de las diferencias significativas halladas entre ambos grupos.

Los resultados de este análisis arrojan diferencias estadísticamente significativas y favorables a los jóvenes con vocación en casi todas las variables dependientes analizadas (notas escolares, actitudes, frecuencia e importancia de las actividades). En los párrafos siguientes se pormenorizan los detalles de ese perfil de la vocación, así como las excepciones para cada cluster de variables.

Las comparaciones de las notas entre ambos grupos de vocación científica muestran que en todas las asignaturas de ciencias los estudiantes con vocación obtienen notas mejores que los estudiantes sin vocación, y las diferencias son estadísticamente significativas en todas las materias de ciencias (pero también en lengua, filosofía, historia y lengua extranjera). El tamaño de las diferencias solo es relevante para el caso de física y química ( $d = .383$ ), aunque también en otras materias de ciencias el tamaño de diferencias es alto y próximo a la relevancia. En suma, los resultados sugieren que los estudiantes orientados hacia un trabajo de ciencias logran unas notas escolares significativamente mejores que sus contrapartes, no solo en las materias de ciencias, que podría considerarse natural, sino también en otras materias centrales y no científicas del currículo escolar.

Las variables del cluster de las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias son las que muestran un perfil más claro y definitorio de la vocación científica. En todas las variables de actitudes los estudiantes con vocación obtienen puntuaciones significativamente mejores que sus contrapartes. Además, el tamaño de las diferencias es relevante ( $d > .30$ ) en la mayoría de ellas (6) y en el caso de las otras tres variables, el tamaño de diferencias es también alto y próximo a la relevancia. Cabe destacar también tres variables de actitudes hacia las clases de ciencias cuyas diferencias entre los dos grupos son grandes ( $d > .50$ ), a saber: interesantes, aumentar

el gusto por los estudios y clarificar sobre la profesión del futuro; los estudiantes que desearían ser científicos, médicos o ingenieros perciben las clases de ciencias mucho más interesantes, motivadoras hacia el estudio y clarificadoras hacia la profesión futura que sus contrapartes. En suma, los resultados de las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias evidencian que los estudiantes orientados hacia una vocación científica perciben todos los rasgos de las clases de ciencias mucho más positivos que sus contrapartes, y que son especialmente mejores respecto al interés, la atracción hacia los estudios y la orientación hacia un trabajo futuro.

>> TABLA 2

Resultados del análisis de la varianza de las variables del cluster de las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias frente a los dos grupos de vocación científica, los jóvenes a quienes les gustaría ser científico, médico o ingeniero (grupo con vocación) y jóvenes que no manifiestan esa elección (grupo sin vocación).

| Variables de actitudes hacia las clases de ciencias   | Vocación _ Científica |                   |              |                   | Signific<br>.p < .05 | Tamaño del efecto (D) |
|---|-----------------------|-------------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
|   | Con vocación          |                   | Sin vocación |                   |                      |                       |
|   | Media                 | Desviación típica | Media        | Desviación típica |                      |                       |
| las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí   | 2,75                  | 1,29              | 3,20         | 1,23              | A                    | 0,354                 |
| las clases de ciencias son interesantes para mí   | 3,09                  | 1,34              | 3,74         | 1,22              | A                    | 0,503                 |
| las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza                                       | 2,85                  | 1,38              | 3,36         | 1,33              | A                    | 0,376                 |
| las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria                              | 2,91                  | 1,35              | 3,35         | 1,27              | A                    | 0,334                 |
| las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                              | 3,33                  | 1,36              | 3,62         | 1,27              | A                    | 0,218                 |
| las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente                           | 3,40                  | 1,34              | 3,66         | 1,25              | A                    | 0,203                 |
| la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados                 | 3,83                  | 1,30              | 3,97         | 1,17              | A                    | 0,114                 |
| las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios                                       | 2,53                  | 1,32              | 3,23         | 1,30              | A                    | 0,534                 |
| las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro | 2,77                  | 1,51              | 3,60         | 1,38              | A                    | 0,575                 |

A: diferencias estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) donde el grupo con vocación supera al otro grupo.

D: diferencias entre grupos medidas en unidades de desviación típica.

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En las variables de los dos clústeres de actividades en las clases de ciencias, por un lado como frecuencia de realización de las actividades y, por otro, como importancia percibida de las actividades, los estudiantes con vocación obtienen puntuaciones significativamente mejores que sus contrapartes. Sin embargo, casi todas estas diferencias estadísticamente significativas son similares (muy pequeñas o pequeñas) y ninguna de ellas es relevante ( $d < .30$ ). La única excepción a estas diferencias generalizadas se da en la variable frecuencia de uso de la biblioteca, que no exhibe diferencias estadísticamente significativas.

Estos resultados no son cuantitativamente grandes y, además, pueden responder para los jóvenes con vocación científica al efecto de la elección de ciencias realizada por los estudiantes en los niveles altos del sistema educativo; los estudiantes, incluidos en el grupo con vocación, al menos para el caso español, ya han elegido estudios científicos y, por tanto, presumiblemente, tienen en sus clases de ciencias más tiempo dedicado al laboratorio, a experimentos, usar computadoras, etc., de modo que esta variable intermedia (la elección de ciencias) puede ser la determinante de estos resultados, pues podría condicionar una mayor realización de actividades, y no estaría tan determinada, por tanto, por la percepción personal y directa de los jóvenes. Los estudiantes de niveles superiores con vocación asisten a más clases de ciencias que sus contrapartes y, por tanto, realizan con más frecuencia las actividades porque reciben clases más especializadas, de modo que las diferencias pueden estar causadas, porque los estudiantes, simplemente, pueden estar recibiendo más clases de ciencias. En el caso de la percepción de la importancia de las actividades parece también lógico el peso de la percepción personal sesgada por la elección previa y que no surja tanto de la valoración directa de la experiencia en las clases.

En suma, la vocación científica de los jóvenes aparece ligada, principalmente, a una percepción muy positiva de todos los rasgos actitudinales de las clases de ciencias que se consideran especialmente interesantes, motivadoras para los estudios y orientadoras hacia un trabajo futuro. Con menor intensidad, la vocación científica parece ligada a un mejor rendimiento escolar general, que es claro en las mejores notas de las materias de ciencias, pero también en materias no científicas. Los jóvenes con vocación científica también consideran más importantes las actividades de clase y perciben que realizan más frecuentemente estas actividades, pero estos resultados podrían estar un poco sesgados porque en los niveles superiores muchos de estos jóvenes con vocación pueden estar ya estudiando especialidades científicas, donde resultaría natural una mayor frecuencia e importancia percibida de estas actividades. (Tabla 2)

## // Correlaciones entre las variables

---

El índice de correlación es un estadístico que permite medir la intensidad de la varianza común entre dos variables. El índice de correlación no es una medida de relación causal entre ellas, pero implica un tipo de medida más robusta para valorar la regularidad de la concomitancia entre variables. El cuadrado del índice de correlación es una estimación de la proporción de la varianza común entre las variables; puesto que un índice de correlación .10 corresponde a 1% de varianza común entre las variables, correlaciones inferiores a este valor se suelen considerar muy pequeñas, insustanciales o triviales, aunque sean estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). Los valores del índice de correlación mayores que ese valor umbral de lo trivial se suelen calificar como pequeños ( $< .30$ ), moderados ( $< .50$ ), grandes ( $< .70$ ), muy grandes ( $< .90$ ) y perfectos ( $> .90$ ).

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que las correlaciones tienden a ser relevantes entre variables del mismo tipo, porque en realidad miden distintos aspectos de un mismo constructo y, por esta razón, su valor moderado o grande, al estar condicionado *ab initio* por su procedencia común, no aporta significado especial aparte del obvio de su pertenencia a un mismo ente (son medidas diferentes del mismo constructo subyacente) y, por ello, su análisis no tiene mucho interés (excepto en estudios específicos sobre cada constructo). Por ejemplo, las notas de las distintas materias escolares miden aspectos parciales del constructo rendimiento escolar y, por ello, las correlaciones entre materias son muy similares y relevantes. Pero para los objetivos de este estudio, este hecho (la correlación entre notas) no aporta un hallazgo de interés. Este razonamiento también es aplicable al caso de las correlaciones entre las distintas variables del cluster de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias o entre las variables de la importancia percibida de las actividades en las clases y, por ello, las correlaciones entre las variables dentro de cada clúster no se estudian. Por el contrario, puede tener mayor interés el análisis de las correlaciones cruzadas entre estos distintos grupos de variables, y con las variables independientes que sean ordinales (con el índice de consumo de información científica, por ejemplo), porque aportan conocimientos sobre la solidez de las relaciones entre consumo de información con actitudes o actividades, o actitudes con actividades. Por todas esas razones, se evalúan y analizan las correlaciones cruzadas entre clústeres diferentes.

El cluster de variables de frecuencia de realización de las actividades en las clases se excluye también del análisis correlacional, porque este cluster es una propiedad de las clases de ciencias, donde asisten los jóvenes, pero no es un rasgo personal de los jóvenes, en la misma medida que sus notas, sus actitudes o su valoración

personal de la importancia de las actividades. Puesto que las correlaciones se calculan con los pares de valores para cada individuo, y la frecuencia de las actividades es una cualidad de las clases, para evitar sesgos de las clases más representadas estas variables se excluyen también del análisis de correlaciones.

Los análisis correlacionales de las variables independientes no incluyen tampoco las de tipo nominal (género, sector y tipo de educación), pues la correlación no tiene sentido para este tipo de variables. En consecuencia, solo se correlacionan con las variables dependientes (notas de materias, actitudes hacia las clases de ciencias e importancia de actividades) las variables independientes que son de tipo ordinal: tramo educativo, concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar, índice de nivel económico y educativo del hogar, e índice de consumo informativo.

#### **Correlaciones entre las notas de materias y las variables dependientes**

Como se observa en la tabla 3, las correlaciones entre las notas de las materias y las otras variables dependientes (actitudes y actividades) son siempre positivas, lo cual indica un crecimiento proporcional entre todos los pares de variables (cuanto mayor es una variable, mayor es también la otra variable), y la mayoría de ellas también son estadísticamente significativas.

Las correlaciones de las notas de materias de ciencias son, en general, más altas que las correlaciones de las materias que no son ciencias, cuando se comparan sobre las mismas variables, aunque este patrón tiene algunas excepciones menores. Puesto que para este estudio tienen mayor interés las materias de ciencias, el análisis se concentra en éstas especialmente.

Las correlaciones de las notas de materias de ciencias con las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias, en su mayoría, son pequeñas, aunque también hay algunas correlaciones moderadas y otras triviales o muy pequeñas. Las materias de ciencias que exhiben las correlaciones más altas con las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias son biología y física y química (en este orden decreciente); las correlaciones más bajas aparecen para computación y astronomía. Las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias que exhiben las correlaciones más altas con las notas de materias de ciencias son las siguientes: las asignaturas de ciencias son fáciles, interesantes y aumentan mi gusto por los estudios; las correlaciones más bajas aparecen para las siguientes variables de actitudes: las clases me han hecho cuidar mejor el medio ambiente y las ciencias se pueden entender si están bien explicadas.

>> **TABLA 3** Índices de correlación de las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias y frecuencia de realización de las actividades en las clases frente a las notas de materias de ciencias.

| Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N   | matemática           | física               | química              | computación          | biología             | Astronomía          | Física y Química     |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí   | ,311<br>,000<br>7960 | ,310<br>,000<br>7328 | ,261<br>,000<br>6333 | ,177<br>,000<br>4473 | ,301<br>,000<br>7014 | ,126<br>,002<br>608 | ,488<br>,000<br>942  |
| las clases de ciencias son interesantes para mí   | ,206<br>,000<br>7985 | ,253<br>,000<br>7354 | ,266<br>,000<br>6361 | ,158<br>,000<br>4496 | ,291<br>,000<br>7041 | ,206<br>,000<br>604 | ,338<br>,000<br>941  |
| las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza                                       | ,119<br>,000<br>7827 | ,157<br>,00<br>7211  | ,192<br>,000<br>6221 | ,126<br>,000<br>4432 | ,285<br>,000<br>6900 | ,124<br>,003<br>591 | ,156<br>,000<br>929  |
| las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria                              | ,139<br>,000<br>7825 | ,172<br>,000<br>7205 | ,174<br>,000<br>6219 | ,153<br>,000<br>4421 | ,225<br>,000<br>6896 | ,140<br>,001<br>600 | ,211<br>,000<br>926  |
| las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                              | ,105<br>,000<br>7952 | ,133<br>,000<br>7317 | ,130<br>,000<br>6316 | ,132<br>,000<br>4499 | ,198<br>,000<br>7002 | ,108<br>,009<br>588 | ,100<br>,002<br>937  |
| las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente                           | ,089<br>,000<br>7931 | ,121<br>,000<br>7296 | ,107<br>,000<br>6307 | ,141<br>,000<br>4479 | ,208<br>,000<br>6984 | ,095<br>,020<br>595 | ,083<br>,011<br>931  |
| la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados                 | ,098<br>,000<br>7844 | ,073<br>,000<br>7229 | ,094<br>,000<br>6236 | ,086<br>,000<br>4437 | ,138<br>,000<br>6905 | ,134<br>,001<br>597 | ,094<br>,004<br>933  |
| las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios                                       | ,202<br>,000<br>7773 | ,244<br>,000<br>7154 | ,249<br>,000<br>6183 | ,142<br>,000<br>4405 | ,246<br>,000<br>6859 | ,146<br>,000<br>588 | ,305<br>,000<br>924  |
| las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro | ,153<br>,000<br>7745 | ,161<br>,000<br>7134 | ,179<br>,000<br>6173 | ,130<br>,000<br>4385 | ,189<br>,000<br>6837 | ,069<br>,090<br>597 | ,252<br>,000<br>922  |
| usar la biblioteca  | ,057<br>,000<br>7759 | ,080<br>,000<br>7206 | ,099<br>,000<br>6239 | ,122<br>,000<br>4398 | ,120<br>,000<br>6893 | ,061<br>,139<br>588 | -,020<br>,549<br>915 |
| usar laboratorios   | ,065<br>,000<br>7871 | ,061<br>,000<br>7308 | ,116<br>,000<br>6308 | ,131<br>,000<br>4451 | ,118<br>,000<br>6983 | ,123<br>,003<br>601 | ,049<br>,137<br>931  |

< TABLA 3 >>

| Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N                                  | matemática           | física               | química              | computación          | biología             | Astronomía          | Física y Química     |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| hacer experimentos   | ,058<br>,000<br>7830 | ,057<br>,000<br>7270 | ,103<br>,000<br>6274 | ,127<br>,000<br>4428 | ,112<br>,000<br>6941 | ,133<br>,001<br>604 | ,052<br>,110<br>930  |
| usar computadoras  | ,050<br>,000<br>7812 | ,063<br>,000<br>7263 | ,063<br>,000<br>6266 | ,155<br>,000<br>4431 | ,068<br>,000<br>6928 | ,091<br>,027<br>590 | ,015<br>,657<br>928  |
| tener proyección de películas  | ,018<br>,116<br>7738 | ,061<br>,000<br>7192 | ,068<br>,000<br>6200 | ,116<br>,000<br>4403 | ,096<br>,000<br>6875 | ,105<br>,012<br>581 | ,020<br>,542<br>930  |
| visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio                      | ,035<br>,002<br>7773 | ,054<br>,000<br>7219 | ,071<br>,000<br>6234 | ,117<br>,000<br>4414 | ,118<br>,000<br>6887 | ,090<br>,029<br>588 | -,005<br>,876<br>927 |
| visitar un laboratorio o institución de investigación científica           | ,057<br>,000<br>7775 | ,064<br>,000<br>7221 | ,098<br>,000<br>6230 | ,123<br>,000<br>4407 | ,114<br>,000<br>6893 | ,091<br>,027<br>590 | ,029<br>,371<br>924  |
| hablar sobre cómo la cyt afectan a la sociedad                             | ,077<br>,000<br>7730 | ,086<br>,000<br>7174 | ,115<br>,000<br>6197 | ,109<br>,000<br>4408 | ,147<br>,000<br>6852 | ,059<br>,155<br>585 | ,011<br>,729<br>918  |
| preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencia                      | ,078<br>,000<br>7680 | ,112<br>,000<br>7147 | ,107<br>,000<br>6166 | ,117<br>,000<br>4382 | ,127<br>,000<br>6818 | ,142<br>,001<br>579 | ,088<br>,008<br>913  |
| usar artículos periodísticos sobre cyt para trabajar los temas de la clase | ,061<br>,000<br>7698 | ,094<br>,000<br>7154 | ,104<br>,000<br>6186 | ,110<br>,000<br>4389 | ,153<br>,000<br>6842 | ,170<br>,000<br>582 | ,042<br>,208<br>911  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Las correlaciones de las notas de materias de ciencias con la importancia percibida de las actividades en las clases, en su mayoría, son muy pequeñas, aunque hay algunas pequeñas. No obstante, las materias de ciencias que exhiben las correlaciones más altas con las variables de importancia de actividades son biología y computación (pequeñas); las correlaciones más bajas aparecen para matemáticas y física y química. Las variables de importancia percibida de las actividades en las clases que exhiben las correlaciones más altas con las notas de las materias de ciencias son las siguientes: preparar trabajos y usar artículos periodísticos; las correlaciones más bajas aparecen para proyección de películas. La mayoría de los índices de correlación son tan bajos que no merece la pena profundizar este análisis. (Tabla 3)



### **Correlaciones entre actitudes e importancia de actividades en las clases de ciencias**

Las correlaciones entre las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias y la importancia de las actividades en las clases (que se muestran en la tabla 4), en su mayoría, son pequeñas y también hay algunas correlaciones muy pequeñas.

La variable de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias que exhibe las correlaciones más altas con las variables de importancia de actividades en las clases de ciencias es pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente y las correlaciones más bajas aparecen para las asignaturas son fáciles. Las actividades que exhiben las correlaciones más altas con las actitudes son las siguientes: usar artículos periodísticos y trabajar sobre cómo ciencia y tecnología afectan a la sociedad; las correlaciones más bajas aparecen para usar computadoras.

### **Correlaciones entre las variables dependientes e independientes**

Las variables independientes consideradas para este análisis son aquellas que se valoran mediante escalas ordinales; se excluyen las de tipo nominal (género, sector y tipo de educación), para las cuales la correlación no tiene mucho sentido. En consecuencia, en la tabla 5, las variables independientes tramo educativo, concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar, índice de nivel económico y educativo del hogar, e índice de consumo informativo se correlacionan con las variables dependientes (materias, actitudes e importancia de actividades).

La magnitud de todas estas correlaciones es pequeña o muy pequeña en la mayoría de los casos, pero el hecho más destacable es la aparición numerosos coeficientes de correlación con signos negativos, que indican una relación inversa entre las variables. En el caso de la variable tramos educativos, las correlaciones son las más pequeñas de todas, por lo que no se incluye ningún comentario adicional sobre esta variable independiente.

Las correlaciones de las notas de las materias con el consumo informativo exhiben los valores más grandes de estas correlaciones, aunque casi todas son pequeñas. Además, son positivas, que indican un aumento de las calificaciones al aumentar el consumo informativo de los jóvenes; en otras palabras, los jóvenes que consumen más información científica tienden a obtener las calificaciones más altas en todas las materias.



&gt;&gt; TABLA 4

Índices de correlación de las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias frente a la frecuencia de realización de las actividades en las clases.

|   | usar la biblioteca   | usar laboratorios    | hacer experimentos   | usar computadoras    | tener proyección de películas | visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio | visitar un laboratorio o institución de investigación científica | hablar sobre cómo la cyt afectan a la sociedad | preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencia | usar artículos periodísticos sobre cyt para trabajar los temas de la clase |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|---|--|--|---|--|
| las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí   | ,120<br>,000<br>7817 | ,089<br>,000<br>7922 | ,089<br>,000<br>7880 | ,070<br>,000<br>7867 | ,063<br>,000<br>7792          | ,077<br>,000<br>7833                                  | ,085<br>,000<br>7829   | ,131<br>,000<br>7795                           | ,140<br>,000<br>7745                                  | ,128<br>,000<br>7772   |
| las clases de ciencias son interesantes para mí   | ,211<br>,000<br>7862 | ,192<br>,000<br>7958 | ,195<br>,000<br>7924 | ,144<br>,000<br>7908 | ,130<br>,000<br>7832          | ,158<br>,000<br>7864                                  | ,182<br>,000<br>7856   | ,219<br>,000<br>7819                           | ,188<br>,000<br>7770                                  | ,224<br>,000<br>7794   |
| las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza                                       | ,253<br>,000<br>7712 | ,135<br>,000<br>7797 | ,141<br>,000<br>7765 | ,136<br>,000<br>7752 | ,186<br>,000<br>7683          | ,200<br>,000<br>7709                                  | ,194<br>,000<br>7701   | ,257<br>,000<br>7674                           | ,252<br>,000<br>7619                                  | ,275<br>,000<br>7637   |
| las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria                              | ,227<br>,000<br>7718 | ,143<br>,000<br>7799 | ,142<br>,000<br>7767 | ,155<br>,000<br>7748 | ,166<br>,000<br>7683          | ,164<br>,000<br>7723                                  | ,160<br>,000<br>7708   | ,239<br>,000<br>7693                           | ,210<br>,000<br>7634                                  | ,263<br>,000<br>7651   |
| las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                              | ,265<br>,000<br>7818 | ,126<br>,000<br>7915 | ,125<br>,000<br>7877 | ,167<br>,000<br>7866 | ,206<br>,000<br>7793          | ,201<br>,000<br>7837                                  | ,188<br>,000<br>7830   | ,269<br>,000<br>7796                           | ,240<br>,000<br>7741                                  | ,276<br>,000<br>7763   |
| las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente                           | ,272<br>,000<br>7803 | ,139<br>,000<br>7899 | ,137<br>,000<br>7864 | ,171<br>,000<br>7845 | ,218<br>,000<br>7772          | ,226<br>,000<br>7815                                  | ,206<br>,000<br>7813   | ,311<br>,000<br>7776                           | ,259<br>,000<br>7724                                  | ,295<br>,000<br>7751   |
| la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados                 | ,161<br>,000<br>7712 | ,185<br>,000<br>7815 | ,177<br>,000<br>7775 | ,109<br>,000<br>7763 | ,121<br>,000<br>7703          | ,165<br>,000<br>7733                                  | ,189<br>,000<br>7725   | ,203<br>,000<br>7697                           | ,106<br>00<br>7643                                    | ,164<br>,000<br>7668   |
| las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios                                       | ,199<br>,000<br>7672 | ,114<br>,000<br>7761 | ,116<br>,000<br>7733 | ,121<br>,000<br>7706 | ,143<br>,000<br>7658          | ,144<br>,000<br>7681                                  | ,165<br>,000<br>7665   | ,200<br>,000<br>7648                           | ,244<br>,000<br>7601                                  | ,259<br>,000<br>7620   |
| las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro | ,141<br>,000<br>7643 | ,131<br>,000<br>7720 | ,126<br>,000<br>7689 | ,091<br>,000<br>7669 | ,067<br>,000<br>7618          | ,093<br>,000<br>7640                                  | ,124<br>,000<br>7637   | ,166<br>,000<br>7616                           | ,142<br>,000<br>7574                                  | ,178<br>,000<br>7598   |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Las magnitudes de las correlaciones de las notas de materias con las otras variables, en su mayoría, son muy pequeñas. No obstante, cabe destacar que en el caso de las variables concentración de bienes en el hogar e índice de nivel económico y educativo del hogar son mayoritariamente negativas. Esto indica que los jóvenes con hogares mejor dotados de bienes o nivel económico y educativo tienden a tener notas más bajas de las asignaturas.

Las correlaciones de las actitudes hacia las clases de ciencias muestran que la variable consumo informativo tienen la magnitud más grande de las correlaciones, y la mayoría de sus valores son moderados. Además, son positivas, lo cual indica que las actitudes son mejores al aumentar el consumo informativo de los jóvenes; en otras palabras, los jóvenes que consumen más información científica tienden a mostrar las actitudes más positivas hacia las clases de ciencias.

Las magnitudes de las correlaciones de las notas de actitudes con las otras variables son muy pequeñas en su mayoría. Como en el caso anterior, cabe destacar que las variables concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar e índice de nivel económico y educativo del hogar exhiben correlaciones mayoritariamente negativas con las actitudes hacia las clases. Esto indica que los jóvenes con hogares mejor dotados de bienes, mejor clima educativo o mayor nivel económico y educativo tienden a mostrar actitudes más bajas hacia las clases de ciencias.

Las correlaciones de la importancia percibida de las actividades en las clases de ciencias muestran que las correlaciones con la magnitud mayor corresponden a la variable consumo informativo, aunque la mayoría son pequeñas. Además, son positivas, lo cual indica que los jóvenes dan más importancia a las actividades al aumentar el consumo informativo; en otras palabras, los jóvenes que consumen más información científica tienden a valorar más las actividades en las clases de ciencias.

Las magnitudes de las correlaciones entre la importancia de las actividades en las clases de ciencias con las otras variables son en su mayoría muy pequeñas. Como en el caso anterior, cabe destacar que las variables concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar e índice de nivel económico y educativo del hogar exhiben correlaciones mayoritariamente negativas, pero también exhiben algunas positivas. En el caso de las correlaciones negativas, éstas indican que los jóvenes con hogares mejor dotados de bienes, mejor clima educativo o mayor nivel económico y educativo tienden a valorar menos las actividades de las clases de ciencias. En el caso de estas tres variables, la presencia de algunos coeficientes

positivos sugiere, adicionalmente, que su rol inverso respecto a la valoración de las actividades es menos importante que el observado en caso de las actitudes.

>> **TABLA 5** Índices de correlación de las variables de actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias frente a las variables independientes ordinales (tramo educativo, concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar, nivel económico y educativo del hogar e índice de consumo informativo).

| Corr. de Pearson Sig. (bilateral) N   | tramo educativo       | concentración de bienes en el hogar | clima educativo del hogar (ponderación de educación padre y madre) | índice NEE (nivel económico y educativo del hogar) | índice ICIC (índice de consumo informativo) |
|---|-----------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí   | ,019<br>,089<br>8263  | -,057<br>,000<br>6642               | ,038<br>,003<br>6068   | ,004<br>,751<br>5639                               | ,225<br>,000<br>7283                        |
| las clases de ciencias son interesantes para mí   | -,010<br>,362<br>8305 | -,072<br>,000<br>6668               | -,028<br>,030<br>6086  | -,038<br>,004<br>5651                              | ,321<br>,000<br>7302                        |
| las clases de ciencias aumentaron mi apreciación de la naturaleza                                       | ,008<br>,494<br>8131  | -,134<br>,000<br>6525               | -,072<br>,000<br>5962  | -,123<br>,000<br>5537                              | ,394<br>,000<br>7172                        |
| las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria                              | ,020<br>,076<br>8131  | -,136<br>,000<br>6522               | -,050<br>,000<br>5962  | -,104<br>,000<br>5539                              | ,345<br>,000<br>7176                        |
| las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                              | -,010<br>,372<br>8266 | -,209<br>,000<br>6635               | -,099<br>,000<br>6060  | -,185<br>,000<br>5621                              | ,302<br>,000<br>7261                        |
| las clases de ciencia me han hecho pensar cómo cuidar mejor el medio ambiente                           | ,012<br>,296<br>8232  | -,199<br>,000<br>6600               | -,093<br>,000<br>6029  | -,169<br>,000<br>5592                              | ,339<br>,000<br>7253                        |
| la mayoría de los alumnos pueden entender los temas de ciencia si están bien explicados                 | -,003<br>,812<br>8145 | -,074<br>,000<br>6530               | -,012<br>,344<br>5974  | -,049<br>,000<br>5548                              | ,170<br>,000<br>7180                        |
| las clases de ciencia lograron aumentar mi gusto por los estudios                                       | ,037<br>,001<br>8067  | -,106<br>,000<br>6469               | -,053<br>,000<br>5920  | -,100<br>,000<br>5506                              | ,378<br>,000<br>7126                        |
| las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro | ,015<br>,174<br>8033  | -,025<br>,048<br>6432               | ,014<br>,266<br>5902   | ,012<br>,393<br>5483                               | ,290<br>,000<br>7097                        |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En resumen, las variables independientes establecen las correlaciones más altas con las actitudes hacia las clases de ciencias y son menores respecto a las demás. Este resultado sugiere que las variables de entorno educativo, familiar y social pueden estar determinando, principalmente, las actitudes hacia las clases de ciencias, y éstas, tal vez, pueden ejercer un papel de variable mediadora respecto a las otras variables (notas e importancia percibida de las actividades de clase) que exhiben correlaciones más débiles en la mayoría de los casos. Además, cabe destacar la relación inversa encontrada con las variables concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar e índice de nivel económico y educativo del hogar; los jóvenes con hogares mejor dotados parecen sufrir una influencia negativa en sus actitudes, notas y percepción de la importancia de las actividades de clase.

## // Discusión y conclusiones

---

Este capítulo presentó las visiones y realizaciones de los jóvenes relacionadas con las clases de ciencias, a través del estudio de cuatro clústeres de variables: las notas escolares, las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias y las actividades en las clases de ciencias; esta última se plantea desde dos perspectivas, su frecuencia de realización y su importancia percibida por los estudiantes. Se analizaron los resultados de estas variables en función de los diversos grupos y subgrupos generados por las diversas variables independientes acerca de los contextos socio-familiares de los estudiantes (género, clima educativo del hogar, etc.) y las correlaciones entre ellas.

Globalmente, los resultados muestran que la mayoría de materias de ciencias exhiben notas más bajas que otras materias escolares, las actitudes hacia las clases son positivas, aunque dos de ellas (dificultad y no aumentar el interés por estudiar) tienen puntuaciones ligeramente negativas, la percepción de la realización de diez actividades en las clases de ciencias es valorada negativamente (poco frecuente) en todos los casos, mientras la valoración de los jóvenes hacia la importancia de esas actividades en las clases de ciencias son ampliamente positivas, en todos los casos.

Las diferencias en las notas entre hombres y mujeres arrojan un balance nítidamente favorable a las mujeres. La excepción a esta norma aparece precisamente en algunas materias de ciencias, donde los hombres superan a las mujeres, aunque la magnitud de las diferencias no es estadísticamente significativa, de modo que, para el conjunto, se puede concluir que no hay diferencias importantes entre hombres y mujeres en las notas de materias de ciencias. Sin embargo, cabe destacar que las mujeres

son superiores a los hombres en computación y biología y, en esta última, la superioridad de las mujeres es estadísticamente significativa y la más relevante, por lo que la biología se puede considerar la materia de ciencias de las mujeres.

Las actitudes de las mujeres hacia las clases de ciencia son superiores a las de los hombres en casi todas las variables y, en general, las mujeres también conceden más importancia que los hombres a las actividades en las clases de ciencias. Sin embargo, la percepción de la realización de las actividades en las clases de ciencias es muy diferente entre hombres y mujeres, según la actividad.

Los tramos educativos no muestran un patrón relevante de diferencias para las notas y las actitudes de los jóvenes hacia las clases de ciencias de los jóvenes; puesto que los tramos educativos son relativamente amplios, no alcanzan a detectar el descenso de las actitudes hacia la ciencia (Vázquez y Manassero, 2008) que se produce entre los últimos años de primaria y los primeros de secundaria (10 a 15 años). La frecuencia de realización de actividades en las clases de ciencias tampoco cambia significativamente entre los tres niveles, mientras la importancia de las actividades crece entre el primer y segundo nivel, pero ya no suele crecer entre los dos tramos superiores.

Los dos sectores educativos comparados, público y privado, exhiben diferencias diversas. Los jóvenes del sector público exhiben actitudes significativamente mejores que sus contrapartes del sector privado, mientras que la frecuencia de realización de las actividades en las clases de ciencias es mayor en el sector privado.

Los dos tipos de enseñanza considerados (laica y religiosa) proyectan también diferencias en las variables de actitudes (la enseñanza laica exhibe mejores actitudes) y la realización de actividades (en la enseñanza religiosa se realizan más actividades, especialmente las más científicas), y en menor medida en las notas y la importancia percibida de las actividades.

Las tres variables independientes que evalúan el nivel económico y educativo de los hogares de los jóvenes (concentración de bienes, clima educativo y nivel económico y educativo) aportan un hallazgo relevante: el nivel más bajo de concentración de bienes tiene mejores puntuaciones que los más altos en muchas variables de notas, actitudes y actividades. Este patrón de mejores puntuaciones del grupo bajo es especialmente apreciable en las actitudes hacia las clases de ciencias para las tres variables de contexto del hogar (bienes, clima y nivel) y, en el caso de concentración de bienes en el hogar, para los tres clústeres de variables dependientes (calificaciones,

actitudes y actividades); sin embargo, para los resultados del resto de las variables dependientes e independientes este patrón no es tan claro. El análisis de correlaciones confirma también esta relación inversa entre las variables concentración de bienes en el hogar, clima educativo del hogar e índice de nivel económico y educativo del hogar y los clústeres de variables: los jóvenes con mayor (menor) estatus de sus hogares tienen más bajas (altas) actitudes, notas y valoración de las actividades.

La variable de índice de consumo de información científica (con cinco niveles) produce el patrón de diferencias más claro y regular: el consumo informativo determina mejores puntuaciones en las variables dependientes de notas, actitudes y actividades, cuyas puntuaciones aumentan regular y proporcionalmente con el mayor consumo informativo. En todas las variables dependientes se manifiesta un crecimiento regular, desde el grupo de menor consumo informativo al grupo de mayor consumo. Este resultado también se confirma a través del análisis de correlaciones, que son positivas en todos los casos, aunque su magnitud varía: mayor consumo informativo se asocia con mejores actitudes y mayor importancia otorgada a las actividades.

El análisis de los rasgos de la vocación científica en función de las notas, actitudes y actividades muestra que los estudiantes que desearían trabajar como científicos, médicos o ingenieros logran notas escolares significativamente mejores que sus contrapartes en las materias de ciencias y también en otras materias no científicas; perciben todos los rasgos de las clases de ciencias mucho más positivamente que sus contrapartes, especialmente en interés, motivación y orientación hacia un trabajo futuro; también consideran más importantes las actividades de clase y perciben que realizan más frecuentemente estas actividades. Sin embargo, este último resultado podría estar sesgado porque muchos de los jóvenes encuestados pueden estar ya estudiando especialidades científicas en los niveles superiores y, por tanto, sus clases de ciencias están ya en una especialización científica; en estos niveles, una mayor frecuencia e importancia percibida de estas actividades resultaría normal, pues es natural que haya una mayor práctica (frecuencia) de esas actividades en las clases. Este efecto podría estar añadiendo un plus propio de las clases de estudios científicos a esas puntuaciones medias globales, lo cual arroja incertidumbre sobre la interpretación de los resultados de la percepción de las actividades.

Los resultados expuestos tienen como referente análogo de comparación dos estudios como PISA 2006 (Programme for International Student Assessment, OECD, 2007), una evaluación internacional de la competencia científica y algunos aspectos actitudinales hacia la ciencia y tecnología apoyado por la OCDE, y el proyecto ROSE,

The Relevance of Science Education, un estudio de investigación internacional de los aspectos actitudinales hacia la ciencia y tecnología coordinado por la Universidad de Oslo (Schreiner y Sjøberg, 2004; Vázquez y Manassero, 2007). Ambos estudios se han aplicado a estudiantes de 15 años, un primer parámetro que marca diferencias a la hora de establecer comparaciones con los resultados anteriores (producidos por estudiantes más heterogéneos en edad). A pesar de esta falta de equivalencia muestral, ambos estudios son referencias ineludibles hoy para los temas que tratan, por lo que se realizará una comparación que puede aportar perspectivas interesantes para enmarcar los resultados.

Las puntuaciones de las “materias” de ciencias en PISA 2006 (Tierra, física y biología) en los países latinos, aunque no se corresponden con las materias de este estudio, muestran el mismo perfil encontrado aquí: las mejores puntuaciones se logran en las cuestiones de biología (OECD, 2007).

PISA 2006 muestra también la práctica desaparición de las diferencias entre hombres y mujeres en el rendimiento en ciencias, pues en la gran mayoría de países las diferencias entre las medias no son estadísticamente significativas, aunque también apunta el matiz de que los hombres tienden a dominar mejor el conocimiento científico y las mujeres distinguen mejor las cuestiones científicas. La tendencia a la desaparición de las diferencias entre hombres y mujeres en las notas de materias de ciencias escolares ha sido detectada también hace algún tiempo en España (Vázquez, 1990). Incluso, las diferencias de género en rendimiento en ciencias son relativamente menores en magnitud cuando se comparan con los otros dos dominios evaluados por PISA (matemáticas y lectura) o cuando se comparan con otras diferencias dentro de cada grupo de género.

Las variables de actitudes medidas en PISA (OECD, 2007) tampoco son exactamente las mismas que este estudio, pues no se limitan a las clases de ciencias, aunque las variables valor personal de la ciencia y agrado hacia la ciencia tal vez sean las más próximas a las actitudes hacia las clases de ciencias. En general, los resultados de PISA muestran también actitudes positivas (mayorías de estudiantes favorables), aunque, obviamente, los porcentajes varían ampliamente en cada tópico actitudinal.

El proyecto ROSE (Schreiner y Sjøberg, 2004) posee una escala que se identifica bastante con el clúster de actitudes hacia las clases de ciencias de este estudio, cuyos resultados referidos a España se toman como referencia comparativa. La actitud global es intermedia, con una ligera tendencia negativa (esta misma tendencia aparece

en los resultados de PISA 2006 para las variables actitudinales de los estudiantes españoles). Las actitudes más negativas aparecen en el deseo de ser científicos o tecnólogos y las actitudes más positivas se centran en la utilidad de la ciencia escolar, el interés que despierta, gusta más que otras asignaturas y aumenta la curiosidad. Además, las diferencias de actitud según el género o el número de libros en el hogar (la única variable del contexto familiar considerada en ROSE) no muestran diferencias significativas. Cuando se comparan todos los países, las diferencias actitudinales entre hombres y mujeres tienden a ser mayores en los países desarrollados que en los países en desarrollo.

En suma, las actitudes positivas hacia las clases de ciencias obtenidas son coherentes con los otros estudios precedentes, ROSE y PISA, tanto en la magnitud positiva (e incluso la tendencia negativa española) como en sus diferencias no significativas entre hombres y mujeres.

Los resultados de PISA frente al índice de estatus económico, social y cultural, informan que, en la mayoría de los países, los estudiantes de condiciones socioeconómicas más altas tienden a informar un más alto nivel del rendimiento en ciencias y de su valoración personal de la ciencia y agrado hacia la ciencia; es decir, los estatus familiares más altos se asocian a mayor rendimiento y mejores actitudes, aunque el grado de influencia varía ampliamente entre diversos países (por ejemplo, Colombia tiene una tasa menor de influencia de este índice). Justamente, un hallazgo sorprendente de este estudio es la confirmación de un patrón opuesto, puesto que las tendencias halladas señalan, justamente, relaciones negativas entre las notas y las actitudes hacia las clases de ciencias con las variables de bienes, clima y nivel del hogar, de modo que los contextos familiares más bajos exhiben mejores notas y actitudes hacia las clases de ciencias. Esta contradicción entre ambos estudios, acerca de la influencia opuesta del estatus familiar sobre el rendimiento y actitudes, debería merecer más atención, especialmente de los sociólogos, y, tal vez, un reanálisis o replicación de nuevos datos en torno a esta cuestión, para confirmarla o falsarla con datos más refinados.

Este patrón de influencia opuesta del estatus familiar (bienes, clima y nivel) no es tan claro respecto a las actividades, y merece la pena comentar algunas excepciones que lo rompen sistemáticamente. Los niveles bajos de estatus familiar tienen peores puntuaciones en los casos de las actividades hacer experimentos y usar el laboratorio, dos actividades típicas, por no decir que exclusivas de las clases de ciencias, y por ello, importantes en la enseñanza de las ciencias. Esta rotura del patrón general

en estas dos actividades sugiere una enseñanza de las ciencias que usa menos los experimentos y los laboratorios en clases con alumnos de estatus familiar bajo. Una interpretación de este resultado podría relacionarlo con una enseñanza de las ciencias de menor calidad experimental en el caso de las clases más bajas, bien porque los centros escolares carecen de la dotación suficiente de materiales y laboratorios necesarios para una enseñanza experimental, o bien porque los profesores los usan menos en sus clases.

## // Bibliografía

---

OECD (2007), *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World, Volume 1: Analysis*. Brussels: OECD.

Schreiner, C. y Sjøberg, S. (2004), „Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - A comparative study of students' views of science and science education”, *Acta Didactica*, (4/2004). Oslo: University of Oslo.

Vázquez, A. (1990). Análisis experimental del rendimiento académico en Bachillerato. *Revista de Ciencias de la Educación*, 144, 373-403.

Vázquez, Á. y Manassero, M. A. (2008), “El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), pp. 274-292. Retrieved 11/01/2009 in [http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero\\_5\\_3/Vazquez\\_Manassero\\_2008.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_3/Vazquez_Manassero_2008.pdf).

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007), *La relevancia de la educación científica*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2005), “La ciencia escolar vista por los estudiantes”, *Bordón* 57(5), 125-143. [Students' Views of School Science]



**Carmelo Polino, Dolores Chiappe, Yurij Castelfranchi**

## 01. Introducción

---

Uno de las preocupaciones actuales de las políticas de ciencia, tecnología y educación corresponde al desequilibrio que existe en la relación entre la creciente demanda de científicos e ingenieros por parte de economías que tienden al uso intensivo del conocimiento y el interés decreciente de los jóvenes por estas profesiones, fundamentalmente en las áreas vinculadas a las ciencias exactas, naturales e ingenierías asociadas.

La importancia de determinar cuál es la percepción pública sobre el rol que debe desempeñar el desarrollo tecnocientífico en la sociedad, así como la necesidad de comprender cuáles son las causas que explican la escasa elección de las trayectorias vinculadas a la ciencia y a la tecnología entre los más jóvenes, han motivado asimismo la realización de diferentes estudios demoscópicos que se ocupan de estas problemáticas a través de distintos enfoques.<sup>1</sup> La encuesta a jóvenes de Iberoamérica se encuadra dentro de estas líneas de indagación. El tema principal que motivó su realización fue la necesidad de contar con una variedad de indicadores que permitieran dimensionar y comprender las causas por las cuales los estudiantes de enseñanza media pueden o no encontrar atractivas las carreras de ciencia y tecnología para su futuro profesional.

El presente artículo se propone realizar un análisis de las dimensiones de la encuesta relativas al interés manifestado por los estudiantes respecto a la posibilidad de dedicarse profesionalmente a las ciencias o a las ingenierías. Asimismo se indagan los posibles vínculos existentes entre la valoración de la imagen del científico y el atractivo de su actividad para ser considerada como futuro profesional por los jóvenes. En la primera parte se aborda la imagen que tienen los jóvenes de los científicos y de la profesión científica en virtud de la evaluación de los rasgos más salientes que

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, FECYT-OEI-RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Madrid, Fecyt.

los alumnos consideran que definen a un científico, a las características de su profesión y a las motivaciones que llevan a los investigadores a dedicarse a su labor. En la segunda parte se pondera en qué medida los estudiantes considerarían la posibilidad de formarse para hacer investigación científica. Y en la tercera parte se aborda esta pregunta desde una perspectiva generacional, es decir, en qué medida los encuestados consideran que la ciencia podría ser atractiva para sus amigos, conocidos, compañeros o, más genéricamente, para los jóvenes de su edad. En este caso además se evalúan los factores que podrían estimular o desalentar la elección de las carreras científicas y tecnológicas y las profesiones asociadas.

## 02. Imagen de los científicos y de la profesión científica

---

La representación de los científicos se indagó sobre la base de una batería de indicadores que contemplaba tres dimensiones de análisis: la imagen de la figura del investigador (p.12); los atributos asociados a las características de la profesión científica (p.13.1 a p.13.15); y los valores que podrían guiar a los científicos en su actividad (p.14.1 a p.14.16)

### 2.1. Imagen de los científicos

El análisis de la imagen de los científicos se trató a través de una pregunta de opción múltiple que contenía un listado de cualidades que los jóvenes debían ponderar y elegir (p.12). La consulta revela que entre los estudiantes hay una notable convergencia respecto a la figura de los científicos, la cual sustancialmente rescata rasgos positivos. Seis de cada diez jóvenes creen que los científicos son personas apasionadas por su trabajo, y cuatro de cada diez piensan que son personas con mente abierta a nuevas ideas y que razonan de forma lógica. Muy cercana en la valoración también se asocia a un científico con una persona curiosa. En todas las ciudades estudiadas, para todas las edades, tramos educativos y ambos sexos, la predominancia de estas elecciones que recalcan en componentes emocionales, mentales y psicológicos en gran medida estereotipos en las representaciones populares de los científicos, fue marcada y parecida. Aún así, hay algunos rasgos que se valoran de forma más o menos acentuada según la ciudad que se considere. Por ejemplo, la pasión es un poco más enfática en Buenos Aires y Montevideo, pero mucho menos señalada en São Paulo (de hecho, para este ítem esta ciudad es una excepción al resto para este ítem. La apertura mental se menciona algo más en Asunción y Lima; el razonamiento

lógico está más presente en Madrid y, otra vez, en menor medida respecto al resto en São Paulo; finalmente, la curiosidad es un atributo que también los madrileños reflejan un poco por encima de la media global. (Tabla 1)

Un tercio de todos los alumnos consultados piensa, por otra parte, que un científico es alguien que tiene una inteligencia superior al promedio. Esta representación, que sigue confirmando la imagen favorable, tiene sin embargo importancia para las políticas de promoción de las ciencias porque ahonda en otros aspectos del imaginario y la figura estereotipada de los investigadores: ¿en qué medida pensar que un científico es superior o más inteligente que el promedio de las personas condiciona la posibilidad de imaginarse un futuro en la ciencia? En este caso en particular resulta significativo, además, que la variabilidad entre las ciudades es más amplia. Hay más jóvenes en Asunción, Lima y, en menor medida, Buenos Aires que creen que los científicos son más inteligentes que otras personas y, por el contrario, en Montevideo, Madrid y Bogotá, en ese orden, la preponderancia de esta opinión es inferior a la media.

>> **TABLA 1** Imagen del científico (% de estudiantes que menciona cada opción)

|   | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total  |
|---|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|--------|
| Apasionado por su trabajo                       | 64,6%    | 51,5%  | 71,5%        | 56,2% | 62,2%  | 68,1%      | 33,0%     | 58,3%  |
| Tiene una mente abierta a nuevas ideas          | 51,6%    | 47,4%  | 40,4%        | 51,1% | 47,5%  | 40,5%      | 33,0%     | 44,5%  |
| Alguien que razona de manera lógica             | 39,2%    | 43,0%  | 39,0%        | 39,9% | 50,1%  | 37,4%      | 23,3%     | 39,0%  |
| Curioso   | 32,4%    | 39,9%  | 31,0%        | 38,5% | 43,2%  | 39,8%      | 32,1%     | 37,0%  |
| Tiene una inteligencia por encima de lo normal  | 39,6%    | 29,4%  | 37,6%        | 38,2% | 27,4%  | 25,2%      | 32,4%     | 32,4%  |
| Una persona común con un entrenamiento especial | 20,5%    | 13,6%  | 29,3%        | 15,9% | 12,8%  | 33,2%      | 17,0%     | 20,5%  |
| Trabaja en grupo                                | 9,1%     | 14,5%  | 8,4%         | 7,7%  | 9,3%   | 9,5%       | 11,9%     | 10,0%  |
| Raro  | 9,1%     | 5,4%   | 11,4%        | 7,6%  | 10,3%  | 8,8%       | 7,9%      | 8,6%   |
| Solitario                                       | 6,2%     | 5,4%   | 11,8%        | 6,2%  | 8,1%   | 6,6%       | 5,1%      | 7,0%   |
| Riguroso  | 4,1%     | 5,8%   | 3,4%         | 5,1%  | 8,8%   | 8,9%       | 2,9%      | 5,8%   |
| Distraído                                       | 1,9%     | 1,8%   | 2,0%         | 1,2%  | 2,1%   | 1,5%       | 2,2%      | 1,8%   |
| No sé   | 3,0%     | 2,9%   | 1,9%         | 2,2%  | 1,2%   | 19,4%      | 19,7%     | 7,5%   |
| Total   | 13,3%    | 13,8%  | 12,2%        | 14,9% | 15,1%  | 17,1%      | 13,7%     | 100,0% |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Un aspecto destacable es el hecho de que las características ligadas a otra de las

facetas del estereotipo de la imagen del científico (“distráido”, “raro”, “solitario”, imágenes frecuentemente presentes en las representaciones mediáticas y en formatos de la industria cultural como el cine) aparecen con frecuencia extremadamente baja, prácticamente todas con guarismos mucho menores al diez por ciento. Pero también cabría añadir que tampoco los jóvenes perciben el trabajo en equipo o la rigurosidad como rasgos propios de un científico. Un último aspecto a señalar es que, a diferencia del resto de las ciudades, un 20% de los estudiantes de Montevideo y São Paulo declararon no saber qué características podrían definir a un científico.

## 2.2 El trabajo de los científicos: matemáticas, experimentos, dedicación...

A los estudiantes también se les presentó una batería de quince indicadores para que calificaran en qué medida las cualidades presentadas se corresponden con las características del trabajo científico (p.13)

Las características del trabajo de los científicos que fueron resaltadas por una gran mayoría de los entrevistados, en todas las ciudades, fueron: *un trabajo de observación y experimentación* (“mucho” o bastante”, 87% de los entrevistados); *un trabajo que usa teorías y matemática* (“mucho” o “bastante”, 75,4% de los entrevistados); *un trabajo que exige una formación muy específica* (“mucho” o “bastante”, 76,8% de los entrevistados); *un trabajo que pretende conocer mejor el mundo* (“mucho” o “bastante”, 76% de los entrevistados); y *un trabajo intenso, de muchas horas* (“mucho” o “bastante”, 67,6% de los entrevistados). Otras características, también fuertemente presentes en las narraciones populares sobre ciencia y tecnología, tuvieron grados de acuerdo algo inferiores, aunque siempre muy significativos: *un trabajo con efectos prácticos en la vida de las personas y la sociedad* (“mucho” o “bastante”, 60,8% de los entrevistados); y *un trabajo riguroso* (“mucho” o “bastante”, 58,1% de los entrevistados). Más interesante al mismo tiempo es ver qué características fueron consideradas como poco relevantes para una parte significativa de los estudiantes: “rutinario”, “autónomo/independiente”, “solitario, aislado” y “estable” fueron adjetivos que según una porción consistente de jóvenes se aplican menos al trabajo científico.

## 2.3. ¿Qué motiva a los científicos?

De la misma manera, también se incorporó un conjunto de dieciséis indicadores que daban cuenta de las posibles motivaciones que podría tener un científico para

dedicarse a la investigación, incluyendo objetivos epistémicos, institucionales, personales y sociales. Los alumnos debían valorar cada ítem por separado.

La imagen sustancialmente positiva que los estudiantes poseen de los científicos y de su papel social se confirma también mediante el análisis de los motivos que podrían guiar el trabajo de investigación. Aquellas motivaciones de carácter altruista o de connotación positiva, vinculadas al leit-motiv narrativo de la ciencia como sinónimo de progreso, son, por lejos, las opciones más citadas: ocho de cada diez jóvenes destacan “contribuir al avance del conocimiento” y “descubrir o inventar cosas nuevas”; siete de cada diez también se inclinan por “solucionar problemas” y “ayudar a la humanidad”. Además, “tener una profesión con prestigio” sería una motivación bastante o muy relevante para casi la mitad de los entrevistados.

Las motivaciones más individualistas, por el contrario, encontraron una resonancia menor en la imagen que los jóvenes tienen de los científicos: “tener fama” tiene poco o ningún peso para cuatro de cada diez estudiantes. La misma proporción de jóvenes descarta que los científicos hagan su trabajo para conquistar mayor “poder”. Sin embargo, tampoco se trata de opciones que no tengan un peso específico considerable. Pues, por otra parte, hay poco más de un tercio de los estudiantes que señaló que la fama tiene bastante o mucho peso en la profesión científica, de la misma manera que un cuarto opinó que también el poder es un factor que tiene mucho o bastante peso en la ciencia.

Corresponde decir, por otra parte, que los estudiantes que resaltaron valores como la búsqueda de poder parecen constituir un perfil de público con características relativamente bien definidas. Por ejemplo, al medir el valor medio atribuido a la motivación “tener poder” y cruzando este dato con la respuesta a la pregunta sobre beneficios traídos por la ciencia y la tecnología (p.19), parece que los pocos jóvenes que declaran que la ciencia no reporta beneficios son también aquellos que atribuyen al deseo de poder una cierta relevancia entre los factores que motivan a los científicos.

Los alumnos que piensan que “tener poder” es una motivación destacable no necesariamente son, por otro lado, aquellos menos interesados o informados sobre ciencia y tecnología. El índice de consumo informativo (ICIC) no es menor en este grupo de estudiantes respecto a quienes desestiman dicho motivo. Las asunciones clásicas ligadas al “modelo de déficit” (acerca de que, por ejemplo, menor interés y menor información corresponderían a una visión menos eufórica y una actitud menos positiva respecto a la ciencia) no son compatibles, desde nuestro punto de vista, con

los datos empíricos disponibles. Niveles elevados de interés e información son más compatibles con una visión articulada, más crítica y realista, y no necesariamente “eufórica”, sobre la ciencia y sus implicaciones sociales. Por ejemplo, los alumnos con ICIC medio o elevado tienden a atribuir a la motivación “progresar en su carrera profesional” un peso bastante mayor que las personas con ICIC nulo.

En definitiva, emerge claramente que fama y prestigio son vistas, en promedio, como motivaciones poco relevantes si son comparadas con otros factores, como descubrir, inventar, producir avances científicos, progresar profesionalmente, resolver problemas o ayudar a la humanidad. Ello no quita que para una franja importante de adolescentes estos factores están presentes en la labor científica. En relación con ello, el peso de estos factores no tiene diferencias estadísticamente significativas en relación al género, ni tampoco en base al tramo educacional o el nivel socioeconómico. En algunos casos, sin embargo, emergen variaciones entre las diferentes ciudades. La motivación “tener poder”, en particular, es muy o bastante relevante para casi cuatro de cada diez jóvenes en Bogotá y tres de cada diez en São Paulo; sin embargo, es del orden del 18,5% para los consultados en Buenos Aires y del orden del 16,6% para los jóvenes de Madrid. La fama, por otro lado, no es predominante en todas las ciudades. De hecho resultó particularmente poco relevante para los alumnos de Madrid, Buenos Aires y Montevideo. Por otra parte, “aumentar la reputación científica entre los colegas” es un motivo significativamente menos importante en Madrid que en el resto de las ciudades.

### 03. El interés en las ciencias y las ingenierías desde una perspectiva individual

---

Una vez planteadas en el cuestionario las preguntas relativas a la continuidad de estudios futuros, y evaluada la incidencia de un conjunto de factores en la decisión de continuar estudiando, se planteó a los alumnos una pregunta de elección múltiple en la que se les pedía que dijeran si les gustaría trabajar como científicos, ingenieros, médicos o profesores. La inclusión de la medicina y la docencia permite poner en perspectiva y dimensionar mejor los resultados obtenidos para los casos de científicos e ingenieros.

#### 3.1. Los científicos

Sólo uno de cada diez jóvenes encuestados dijo que le gustaría trabajar como científico (10,4%). Desempeñarse como profesor tampoco es visualizado como una posibilidad

atractiva para la mayoría de los consultados: únicamente el 13,2% respondió afirmativamente a esta opción. El panorama es más alentador para la profesión de ingeniero, pues algo más de un cuarto de los adolescentes manifestó su agrado por esta actividad. La medicina comparte una adhesión similar (22,7%). Al mismo tiempo, un 26% de los alumnos dijo que no le gustaría trabajar ejerciendo ninguna de estas profesiones y otro 15% dijo no saber si sería de su agrado dedicarse a alguna de estas actividades.

La respuesta no presenta variaciones cuando se tiene en cuenta el género, el sector (público-privado) y el tipo de educación (laica o religiosa) del establecimiento al que asisten los alumnos. Ni tampoco cuando se consideran la concentración de bienes, el clima educativo o el nivel económico y educativo del hogar de procedencia de los jóvenes. La misma apreciación es válida para el resultado del conjunto de las ciudades según el tramo educativo en el que se encuentran.<sup>2</sup> En cambio, el comportamiento de la respuesta es sensible al nivel de consumo sobre información científica (ICIC) que declaran los jóvenes. En este sentido, se puede observar que el porcentaje de estudiantes a los que les gustaría trabajar como científico aumenta, superando en algunos puntos al valor de la media, entre quienes se ubican en los tramos medio-alto y alto del índice.<sup>3</sup>

El grupo de alumnos que afirmó que la ciencia podría ser atractiva como profesión (10% del total) ofrece asimismo respuestas consistentes en otras variables del cuestionario que tienen fuerte vinculación con prácticas científicas. Por ejemplo, entre los factores que los animan a seguir estudiando luego de la escuela secundaria, estos jóvenes otorgaron un peso considerable a cuestiones tales como la posibilidad de investigar (p.9.13), producir nuevos medicamentos, desarrollar tratamientos médicos (p.9.16) y encontrar nuevas soluciones para el medio ambiente (p.9.17). En los tres casos, del orden de seis de cada diez estudiantes manifestó que les gustaría “bastante” o “mucho” dedicarse a la atención de estos desafíos científicos y sociales. Se trata de una valoración considerablemente más alta que la hecha por el resto de sus compañeros.

La homogeneidad de este grupo también se expresa en el hecho de que tienen una

<sup>1</sup> Tanto para el caso de la consulta sobre la ciencia como en las restantes profesiones se puede indicar un leve aumento del valor de la respuesta “no sé” entre los alumnos que cursan el primer tramo del ciclo de enseñanza media (19,3% primer tramo, 13,6% segundo tramo y 12% tercer tramo).

<sup>2</sup> Me gustaría trabajar como científico según ICIC: nulo: 1,7%, bajo: 5,3%, medio-bajo: 12,7%, medio-alto: 17,5% y alto: 16,2%.

valoración de las clases de ciencia más acentuada que el resto de los jóvenes encuestados. Reuniendo siete de las variables de p.23 sobre aporte de las clases de ciencia en un índice sumatorio simple,<sup>4</sup> se puede jerarquizar la importancia de la valoración de los jóvenes agrupándola en tres segmentos actitudinales: “baja”, “media” y “alta” valoración. (Tabla 2)

>> **TABLA 2** Índice de valoración de las clases de ciencia

|                    | Me gustaría trabajar como científico | Me gustaría trabajar como profesor, médico o ingeniero | No me gustaría trabajar en ninguna de estas profesiones | No se | Total |
|--------------------|--------------------------------------|--|---|-------|-------|
| Valoración "baja"  | 41                                   | 424  | 491   | 217   | 1173  |
|                    | 5,3%                                 | 12,2%  | 27,3%   | 23,6% | 16,9% |
| Valoración "media" | 322                                  | 1821   | 968   | 497   | 3608  |
|                    | 41,9%                                | 52,4%  | 53,8%   | 54,0% | 51,8% |
| Valoración "alta"  | 406                                  | 1227   | 339   | 206   | 2178  |
|                    | 52,8%                                | 35,3%  | 18,9%   | 22,4% | 31,3% |
| Total              | 769                                  | 3472   | 1798  | 920   | 6959  |
|                    | 100%                                 | 100%   | 100%  | 100%  | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Se puede decir que mientras que la mitad de los estudiantes que dijeron que les gustaría ser científicos pueden ser ubicados en la categoría de valoración “alta”, esta proporción desciende al orden del tercio entre los jóvenes que tienen interés en la medicina, la docencia o las ingenierías, y retrocede hasta algo abajo del 20% entre quienes no tienen interés por ninguna de estas profesiones. En paralelo a esta información, también los alumnos con interés en la profesión científica asimismo dicen tener mejores notas en matemáticas, física, química y biología que las que reconocen sus compañeros de curso.

La consistencia expresada por este grupo de adolescentes también se manifiesta cuando valoran el impacto de las clases de ciencias sobre la elección de la

<sup>4</sup> El índice de valoración de las clases de ciencia se construyó utilizando la misma metodología que la empleada para la elaboración del índice ICIC (Anexo metodológico). Las variables que contiene el índice son: “las asignaturas de ciencias son fáciles para mí” (p.23.1); “las clases de ciencias son interesantes para mí” (p.23.2); “las clases de ciencias aumentaron mi apreciación por la naturaleza” (p.23.3); “las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria” (p.23.4); “las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud” (p.23.5); “las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor el medio ambiente” (p.23.6); y “las clases de ciencias lograron aumentar mi gusto por los estudios” (p.23.8).



profesión futura (p.23.9).

>> TABLA 3 "Las clases de ciencia me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro" (p.23.9)

|                                | Sí, como científico | Sí, como profesor, médico o ingeniero | No    | No sé | Total |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Muy en desacuerdo              | 56                  | 602                                   | 664   | 292   | 1614  |
|                                | 6,5%                | 15,0%                                 | 30,9% | 23,7% | 19,6% |
| Desacuerdo                     | 75                  | 462                                   | 323   | 195   | 1055  |
|                                | 8,8%                | 11,5%                                 | 15,0% | 15,8% | 12,8% |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 144                 | 678                                   | 375   | 199   | 1396  |
|                                | 16,8%               | 16,9%                                 | 17,5% | 16,1% | 16,9% |
| Acuerdo                        | 192                 | 791                                   | 272   | 167   | 1422  |
|                                | 22,4%               | 19,7%                                 | 12,7% | 13,5% | 17,2% |
| Muy de acuerdo                 | 360                 | 1235                                  | 344   | 225   | 2164  |
|                                | 42,1%               | 30,8%                                 | 16,0% | 18,2% | 26,2% |
| No sé                          | 29                  | 239                                   | 170   | 156   | 594   |
|                                | 3,4%                | 6,0%                                  | 7,9%  | 12,6% | 7,2%  |
| Total                          | 856                 | 4007                                  | 2148  | 1234  | 8245  |
|                                | 100%                | 100%                                  | 100%  | 100%  | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En este caso se aprecia que la influencia de las clases de ciencias sobre la elección de la profesión futura parece importante para una proporción del orden de los dos tercios entre los estudiantes proclives a decir que les gustaría ser científicos. También la influencia es alta entre los jóvenes que, sin elegir la ciencia, ven con agrado las ingenierías, la medicina o la docencia. Sin embargo, la diferencia es amplia con el segmento de alumnos que no se inclinarían por ninguna de estas profesiones. En este último caso predomina más bien la idea de rechazo. (Tabla 3)

Sin embargo, también hay que decir que estos jóvenes con interés manifiesto por la profesión científica no tienen una imagen diferente de la figura de un científico que la que tienen el resto de sus compañeros de escuela (p.12), ni tampoco una percepción distinta sobre las características del trabajo de investigación (p.13) o de los motivos que guían el trabajo de los científicos (p.14). Por una parte, es cierto que existen diferencias en algunos de los indicadores de estas variables a partir de los cuales se podría reportar que hay una actitud levemente más positiva en el grupo de alumnos con interés por la profesión científica. No obstante, en ninguno de los casos las

diferencias superan los diez puntos porcentuales.

### 3.2. Los ingenieros

Como se ha podido observar más arriba, más de un cuarto de los jóvenes encuestados señalaron que les gustaría trabajar como ingenieros. La respuesta dada a esta pregunta no presenta variaciones significativas según el tramo educativo, el sector del establecimiento y el tipo de educación. Por su parte, se registra una leve variación en los resultados cuando se tiene en cuenta la concentración de bienes, el clima educativo y el nivel económico y educativo del hogar. En estos casos el porcentaje de jóvenes a los que les gustaría trabajar como ingenieros es algo más elevado en los tramos superiores de estas variables. Al igual que se pudo observar con la distribución de la respuesta para la profesión científica, los resultados son sensibles al consumo de información científica. En este caso el porcentaje de alumnos a los que les gustaría trabajar como ingenieros aumenta en los tramos superiores del índice ICIC, arrojando una diferencia de quince puntos entre quienes poseen “nulo” o “bajo” consumo y quienes tienen “medio-alto” y “alto”.<sup>5</sup>

La mayor diferencia en el resultado de esta pregunta se obtiene al considerar el género de los encuestados. El análisis bivariado indica que más de un tercio de los hombres considerarían esta profesión para su futuro laboral, lo que supera ampliamente el porcentaje de sus compañeras que harían lo mismo (sólo el 16,2% de las adolescentes consultadas se expresó positivamente sobre esta posibilidad). Este resultado se condice con los hallazgos que han reportado otros estudios con adolescentes sobre preferencias de actividades y profesiones y con la mayor matrícula masculina que históricamente se ha podido apreciar en las ingenierías. Sin embargo, algunos indicios también muestran que esta tendencia está cambiando porque de a poco el número de mujeres que opta por estos estudios está aumentando aunque, desde ya, no con la misma intensidad con la que ha crecido la presencia femenina en otras carreras universitarias que en otra época también se habían caracterizado por tener una fuerte presencia masculina (por ejemplo, la medicina).

De la misma forma que ocurre con el caso de la profesión científica, el grupo de estudiantes que elegiría alguna rama de las ingenierías en sus estudios futuros otorga

---

Los valores del índice ICIC son los siguientes: nulo: 21,0%, bajo: 20,4%, medio-bajo: 29,8%, medio-alto: 36,6%, alto: 34,5%.

un peso importante a prácticas propias de estas profesiones cuando pondera los factores para seguir estudiando una vez finalizada la escuela media. De esta forma, cerca de seis de cada diez jóvenes a los que les gustaría “bastante” o “mucho” construir obras, herramientas o instrumentos (p.9.14) también contemplaría la posibilidad de desempeñarse como ingenieros, mientras que entre los que respondieron “nada” o “poco” a esta pregunta el porcentaje desciende al 21%. La misma apreciación es válida para la distribución de la respuesta que se obtiene al cruzar la elección de las ingenierías y la importancia atribuida a la invención de tecnologías (p.9.15). También, al igual que para el caso de la profesión científica, la mayoría de los alumnos que se inclinan por las ingenierías resalta que las clases de ciencias cumplen una función positiva en la orientación de su profesión futura (p.23.9).

Pero en rigor el grupo de jóvenes con intereses en las carreras de ingenierías (un cuarto del total) tiene un perfil más heterogéneo que el grupo de estudiantes que están atraídos por la profesión de científico (10% del total). Esto se advierte en la valoración que hacen de las clases de ciencias (a excepción del ítem ya mencionado sobre el impacto de las clases de ciencia y el futuro profesional), o en la percepción del desempeño en las asignaturas científicas (medido en función de la valoración de las notas alcanzadas). En estos casos, parte del grupo de estudiantes inclinados hacia las ingenierías comparten actitudes que están más presentes entre los jóvenes que no están interesados por ninguna de las profesiones sobre las que se consultó (ciencias, ingenierías, medicina y docencia).

### 3.3 Ciencias e ingenierías según el área del conocimiento de los estudios futuros

Como se analiza en el artículo sobre los jóvenes y sus estudios futuros publicado en este mismo libro, los alumnos declararon en una pregunta abierta (p.8) cuáles eran sus perspectivas de estudio una vez que finalizaran la educación media. Las múltiples respuestas obtenidas se codificaron y clasificaron en función de seis grandes áreas del conocimiento. A partir de ello es posible preguntarse cómo se distribuye el área del conocimiento de los estudios futuros en virtud del potencial atractivo de la ciencia, las ingenierías, la medicina y la docencia como profesiones. (Tabla 4)

Una mirada general de estos resultados permite apreciar que la consideración de trabajar ejerciendo cada una de las profesiones propuestas es más elevada entre quienes han elegido alguna carrera vinculada a estas actividades. Tal es el caso de la respuesta dada por quienes dijeron que estudiarán carreras vinculadas a ingeniería y tecnología o ciencias médicas: en este grupo, la consideración de trabajar como ingenieros o médicos, respectivamente, llega a una proporción de seis de cada diez

alumnos encuestados. En ambos grupos, además, hay un segmento de estudiantes del orden del 13% en promedio que han pensado en ejercer la medicina y la ingeniería trabajando como investigadores.

>> **> TABLA 4** Área del conocimiento de estudios futuros en virtud del potencial atractivo de la ciencia, la medicina, las ingenierías y la docencia como profesiones

|  | Ciencias exactas y naturales | Ingeniería y Tecnología | Ciencias Médicas | Cieno Sociales | Humanidades | No sé |
|--|------------------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------|-------|
| Sí, me gustaría trabajar como científico                     | 47,3%                        | 12,3%                   | 14,6%            | 7,5%           | 5,8%        | 12,5% |
| Sí, me gustaría trabajar como ingeniero                      | 15,8%                        | 60,5%                   | 24,8%            | 10,8%          | 11,5%       | 19,8% |
| Sí, me gustaría trabajar como médico                         | 26,6%                        | 8,4%                    | 59,2%            | 20,3%          | 11,9%       | 17,4% |
| Sí, me gustaría trabajar como profesor                       | 24,8%                        | 9,1%                    | 8,7%             | 15,3%          | 23,4%       | 11,8% |
| No me gustaría trabajar en ninguna de estas profesiones      | 12,1%                        | 17,1%                   | 6,4%             | 36,2%          | 45,5%       | 22,1% |
| No sé si me gustaría trabajar en alguna de estas profesiones | 7,3%                         | 7,6%                    | 6,4%             | 17,3%          | 10,0%       | 30,9% |

Nota: Los porcentajes superan el 100% porque tanto la pregunta sobre los estudios futuros (P8) como la pregunta sobre el eventual atractivo de las cuatro profesiones (P11) admitían más de una respuesta.

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Por otra parte, cerca de la mitad de los jóvenes que piensan continuar estudiando alguna carrera de ciencias exactas y naturales considerarían trabajar como científicos. Esta respuesta puede ser interpretada en el mismo sentido que las anteriores, ya que la actividad de muchas de las carreras pertenecientes a esta área de conocimiento se desarrolla dentro del sistema institucional de ciencia y tecnología. Más allá de que era esperable que entre este grupo de alumnos se encontrara el mayor número de respuestas positivas a la consideración de trabajar como científico, llama la atención la baja adhesión que despierta esta actividad entre quienes señalaron carreras pertenecientes a las ciencias sociales. Está claro que el abanico de actividades que se pueden realizar al ejercer alguna de estas profesiones está más diversificado en la medida en que los ámbitos de aplicación y desarrollo profesional son más amplios. Sin embargo, no puede dejar de señalarse que la escasa consideración también pueda ser indicativa de la dificultad para visualizar como científicas a las disciplinas del área de las ciencias sociales.

También entre quienes estudiarán carreras de ciencias exactas y naturales se encuentra el mayor porcentaje de alumnos que consideraría trabajar como profesor, gusto que comparten en igual medida quienes optan por carreras humanísticas. Por otra parte, entre este último grupo se encuentra la mayor proporción de respuestas negativas (45,5%) a la consideración de trabajar ejerciendo cualquiera de las profesiones propuestas. Respecto a quienes señalaron carreras pertenecientes al área de ciencias sociales, cabe destacar que más de un tercio indicó que no le gustaría desempeñarse en ninguna de las actividades propuestas, mientras que dos de cada diez de estos alumnos manifestaron que no sabrían si podría gustarles trabajar ejerciendo alguna de estas profesiones.

### 3.4. Ciencias e ingenierías desde la perspectiva de las ciudades

La pregunta sobre el atractivo posible de las cuatro profesiones consideradas tiene una distribución desigual cuando el dato se observa según la ciudad de procedencia de las respuestas. En Bogotá la ingeniería tiene un peso sustantivo, alcanzando una proporción cercana a la mitad de las respuestas. Buenos Aires y Montevideo están en cambio por debajo del promedio general. También la medicina tiene una atención algo mayor en Bogotá y menor en Montevideo. (Tabla 5)

>>  
> TABLA 5

|            | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|------------|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Científico | 8,7%     | 11,7%  | 6,8%         | 10,2% | 18,0%  | 8,2%       | 8,2%      | 10,4% |
| Ingeniero  | 24,1%    | 46,2%  | 17,4%        | 35,1% | 27,6%  | 14,7%      | 21,9%     | 26,5% |
| Médico     | 25,5%    | 33,4%  | 21,5%        | 24,8% | 22,6%  | 14,6%      | 18,9%     | 22,7% |
| Profesor   | 9,2%     | 11,0%  | 20,7%        | 10,5% | 25,3%  | 9,4%       | 8,2%      | 13,2% |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Como se había observado, la profesión científica y la docencia, con proporciones de respuesta similares, atraen en menor medida que las otras dos profesiones. La docencia tiene mayor protagonismo en Madrid y Buenos Aires que en el resto de las ciudades. Las respuestas para el caso particular de la ciencia son las más estables al observarlas por ciudad de procedencia, a excepción de Madrid, donde la proporción de jóvenes que podría imaginarse como científicos casi duplica el promedio global.

Esta información permite preguntarse, para futuras indagaciones, en qué medida las condiciones institucionales del caso español permitirían explicar la diferencia respecto a la obtenida para las ciudades de América Latina incluidas en el estudio.

Por otra parte, no se constatan desviaciones estadísticamente significativas respecto a la consideración de los resultados de los valores medios por ciudad cuando se tiene en cuenta el tramo educativo, el género, el sector del establecimiento, el tipo de educación, la posesión de bienes, el clima educativo y el nivel económico y educativo del hogar.

En la elección de la ingeniería tampoco hay diferencias evaluando los tramos educativos, el sector y el tipo de enseñanza. El género, en cambio, como ya se había advertido, es una variable de corte importante por su asimétrica distribución entre hombres y mujeres. En este caso también se puede decir que el panorama por ciudad presenta nuevas diferencias de distribución. Por ejemplo, en Bogotá se encuentra la mayor paridad de género. Un tercio de quienes eligen la ingeniería son mujeres. Si bien están por debajo del promedio de esa ciudad, están al mismo tiempo por encima de la media de todas las ciudades. Lima es la ciudad con segunda mayor presencia femenina, también por sobre la media global. Buenos Aires y Montevideo, por su parte, exhiben la menor presencia de mujeres, bastante por debajo de sus respectivos promedios.

También se puede decir que en el caso de la ingeniería el clima educativo del hogar tiene una distribución significativa según la ciudad, respetando la idea de que a mayores niveles educativos de los padres la tendencia a elegir esta carrera también aumenta. En lo que atañe a la concentración de bienes, se puede observar una situación similar para los casos de Montevideo y São Paulo. En el resto de las ciudades, si bien existiría una cierta asociación entre situación económica y preferencia por la ingeniería, esta relación no parece muy significativa.

#### **04. El interés en las ciencias y en las ingenierías desde una perspectiva generacional**

---

Luego de la pregunta sobre el atractivo de la ciencia como profesión en función de intereses personales, el eje de la consulta se desplazó al plano de la opinión de los pares generacionales, es decir, en qué medida los estudiantes piensan que

las ciencias podrían ser consideradas como una alternativa profesional por sus amigos o los jóvenes de su edad.

A diferencia de la pregunta en el plano individual, la consulta desde la perspectiva generacional se formuló de forma dicotómica con el objeto de polarizar las opiniones. La distribución global de resultados resalta el equilibrio: la muestra estudiada se fragmenta en tres estratos de aproximadamente el mismo peso estadístico que representan el polo afirmativo, el negativo y la alternativa de respuesta de quienes no tienen una opinión formada. Un tercio de los estudiantes reacciona favorablemente ante la idea de que la ciencia puede ser una opción profesional atractiva para los jóvenes de su generación. Otro tercio de los alumnos rechaza tal posibilidad, mientras que el otro tercio restante refleja incertidumbre respecto al tema. Esta distribución se respeta considerando el género, los tramos educativos y la distinción público-privado de las escuelas a las que asisten los estudiantes.<sup>6</sup> Tampoco el nivel económico y educativo de los hogares de procedencia de los jóvenes parece ser una variable que discrimine de forma significativa el atractivo de la profesión científica. Puede decirse, aún así, que hay un rechazo algo mayor al atractivo de la profesión científica entre los alumnos procedentes de hogares de nivel “medio” y “alto” y, por contrapartida, una mayor tasa de respuesta para la opción “no sé” entre los jóvenes cuyas familias tienen “bajo” nivel económico y educativo.

La conducta informativa que tienen los estudiantes en temas de ciencia y tecnología es, en cambio, una variable de corte relevante para evaluar la opinión del atractivo de las ciencias como profesión. Según la estimación del índice ICIC, la valoración positiva aumenta sensiblemente entre los estratos de mayor hábito de información y decrece en los estratos menores. La respuesta “no sé” se mantiene estable independientemente del estrato informativo que se considere. (Tabla 6)

Al igual que ocurre con la conducta de información de los jóvenes, la valoración de las clases de ciencias, medida según el índice presentado anteriormente, ofrece distribuciones diferentes según el estrato valorativo en el que se encuentre cada estudiante. (Tabla 7)

<sup>6</sup> En las escuelas de enseñanza religiosa hay un poco más de alumnos que en el caso de las públicas que rechazan el atractivo de la ciencia. Pero es una diferencia apenas marcada (del orden de siete puntos porcentuales).

>> **TABLA 6** Atractivo de la profesión científica para los jóvenes según índice ICIC (índice de consumo informativo)

|  | nulo  | bajo  | medio-bajo | medio-alto | alto  | Total |
|--|-------|-------|------------|------------|-------|-------|
| La profesión científica es atractiva para los jóvenes    | 31    | 402   | 916        | 399        | 45    | 1793  |
|  | 18,2% | 16,3% | 32,6%      | 45,2%      | 41,6% | 27,9% |
| La profesión científica no es atractiva para los jóvenes | 78    | 1182  | 915        | 186        | 28    | 2389  |
|  | 45,8% | 48,1% | 32,6%      | 21,1%      | 25,9% | 37,2% |
| No sé  | 61    | 870   | 971        | 297        | 35    | 2234  |
|  | 35,8% | 35,4% | 34,6%      | 33,6%      | 32,4% | 34,8% |
| Total  | 170   | 2454  | 2802       | 882        | 108   | 6416  |
|  | 100%  | 100%  | 100%       | 100%       | 100%  | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

>> **TABLA 7** Atractivo de la profesión de científico para los jóvenes según índice de valoración de las clases de ciencia

|   | valoración "baja" | valoración "media" | valoración "alta" | Total |
|---|-------------------|--------------------|-------------------|-------|
| La profesión científica es atractiva    | 115               | 837                | 846               | 1798  |
|   | 10,3%             | 26,2%              | 46,6%             | 29,3% |
| La profesión científica no es atractiva | 643               | 1225               | 407               | 2275  |
|   | 57,8%             | 38,3%              | 22,4%             | 37,1% |
| No sé                                   | 354               | 1138               | 564               | 2056  |
|   | 31,8%             | 35,6%              | 31,0%             | 33,5% |
| Total                                   | 1112              | 3200               | 1817              | 6129  |
|   | 100%              | 100%               | 100%              | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En la medida en que se valora más el aporte de las clases de ciencias para distintos aspectos y ámbitos de la vida, también crece en paralelo la opinión de que la ciencia puede ser una profesión atractiva para los jóvenes. Su contrario también es cierto. Nuevamente no hay diferencias según los estratos en lo que refiere a la respuesta del tipo “no sé”.

El índice ICIC y el índice de valoración de las clases de ciencia están, de hecho, asociados positivamente. En la medida en que el nivel de consumo informativo de los estudiantes asciende, también crece de forma sustantiva la valoración que realizan del aporte de las clases de ciencia para la vida. (Tabla 8)

>> > TABLA 8 Índice ICIC según índice de valoración de las clases de ciencia

|                    | nulo   | bajo   | medio-bajo | medio-alto | alto   | Total  |
|--------------------|--------|--------|------------|------------|--------|--------|
| Valoración "baja"  | 88     | 743    | 290        | 40         | 6      | 1167   |
|                    | 62,0%  | 31,7%  | 9,9%       | 3,9%       | 4,5%   | 17,8%  |
| Valoración "media" | 43     | 1291   | 1701       | 375        | 26     | 3436   |
|                    | 30,3%  | 55,1%  | 58,2%      | 36,3%      | 19,5%  | 52,3%  |
| Valoración "alta"  | 11     | 310    | 932        | 617        | 101    | 1971   |
|                    | 7,7%   | 13,2%  | 31,9%      | 59,8%      | 75,9%  | 30,0%  |
| Total              | 142    | 2344   | 2923       | 1032       | 133    | 6574   |
|                    | 100,0% | 100,0% | 100,0%     | 100,0%     | 100,0% | 100,0% |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La comparación entre la valoración del atractivo de la profesión científica para el propio futuro (p.11) o el de los pares generacionales (p.15) muestra que mientras que son muy pocos los alumnos que perciben a la ciencia como una opción para sí mismos, la situación cambia cuando la pregunta se plantea en términos más generales y abstractos que no comprometen la elección personal. En este caso, un tercio considera que la actividad científica podría ser atractiva para los jóvenes de su edad. La diferencia indica que hay estudiantes que si bien no se inclinarían por la ciencia, reconocen no obstante que existen motivos para que otros jóvenes puedan sentirse atraídos..

Si se observa la distribución de la respuesta dada a p.15 según la consideración de trabajar como científico manifestada en p.11 se puede apreciar que, aunque prácticamente la mitad de los jóvenes que contemplaría esta actividad para sí mismos también cree que la profesión podría ser atractiva para sus pares generacionales, existe una similar proporción de estudiantes que consideraría dedicarse a la labor científica para quienes esta misma ocupación podría no ser del agrado para los jóvenes de su edad (repartida entre quienes tienen una opinión definida: No, 25,9% y entre quienes no tienen una opinión formada al respecto: No sé, 24,6%. (Tabla 9)

>> > TABLA 9

|   | La ciencia es atractiva para los jóvenes de mi edad | La ciencia no es atractiva para los jóvenes de mi edad | No sé | Total |
|---|---|--|-------|-------|
| Me gustaría trabajar como científico                    | 362   | 189  | 180   | 731   |
|   | 49,5%   | 25,9%  | 24,6% | 100%  |
| Me gustaría trabajar como profesor, médico o ingeniero  | 1018  | 1174   | 1133  | 3325  |
|   | 30,6%   | 35,3%  | 34,1% | 100%  |
| No me gustaría trabajar en ninguna de estas profesiones | 382   | 774  | 738   | 1894  |
|   | 20,2%   | 40,9%  | 39,0% | 100%  |
| No sé   | 283   | 440  | 515   | 1238  |
|   | 22,9%   | 35,5%  | 41,6% | 100%  |
| Total   | 2045  | 2577   | 2566  | 7188  |
|   | 28,5%   | 35,9%  | 35,7% | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Por otra parte, y al igual que se constató con la distribución de la respuesta positiva a la pregunta p.11, la valoración sobre la imagen del científico (p.12), las características del trabajo de investigación (p13) y los motivos que tiene un científico para hacer su trabajo (p.14) no difiere significativamente entre quienes consideran atractiva la actividad científica para los jóvenes de su generación con la de los compañeros que dieron una respuesta negativa a esta pregunta o manifestaron no tener una opinión definida al respecto. A lo sumo, y del mismo modo que pudo apreciarse con el cruce de estas variables con p.11, se pueden observar diferencias cercanas al diez por ciento en algunos indicadores de estas variables a favor del grupo que valora positivamente la profesión para los jóvenes de su misma edad.

#### 4.1. La perspectiva de acuerdo a las ciudades

Como se informó en los párrafos anteriores, la pregunta dicotómica sobre el atractivo de la profesión científica para los pares generacionales tuvo una distribución empírica homogénea ya que la respuesta positiva, la afirmativa y la dubitativa retienen un tercio del total. Pero se trata, no obstante, de un caso donde la media aritmética global puede inducir a engaños, ya que la distribución es bastante asimétrica cuando se la observa según la ciudad de procedencia de las respuestas. (Tabla 10)

>> **TABLA 10** Atractivo de la ciencia como profesión según ciudad

|  | Asunción     | Buenos Aires | Lima         | Madrid       | Montevideo   | São Paulo    | Total         |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| La ciencia es atractiva para los jóvenes de mi generación    | 462<br>38,3% | 196<br>18,7% | 420<br>32,3% | 322<br>24,5% | 374<br>25,2% | 353<br>29,7% | 2127<br>28,2% |
| La ciencia no es atractiva para los jóvenes de mi generación | 263<br>21,8% | 577<br>55,0% | 329<br>25,3% | 620<br>47,1% | 571<br>38,5% | 355<br>29,9% | 2715<br>36,0% |
| No sé  | 481          | 277          | 551          | 374          | 540          | 479          | 2702          |
|  | 39,9%        | 26,4%        | 42,4%        | 28,4%        | 36,4%        | 40,4%        | 35,8%         |
| Total  | 1206         | 1050         | 1300         | 1316         | 1485         | 1187         | 7544          |
|  | 100%         | 100%         | 100%         | 100%         | 100%         | 100%         | 100%          |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Buenos Aires y Madrid ofrecen las respuestas más enfáticamente escépticas. Más de la mitad de los jóvenes porteños y más del 40% de los madrileños así lo indican. Las respuestas negativas alcanzan a poco más de un tercio en Montevideo, un 25% de los paulistas y, luego, a un 20% en Asunción y Lima respectivamente.

La idea de que la ciencia puede ser una profesión interesante para la juventud tiene mayor predicamento entre los estudiantes de Asunción (casi cuatro de cada diez lo manifestó de esa forma), así como porcentajes cercanos al tercio en Lima y São Paulo, y algo menores en Montevideo y Madrid. La proporción más baja está en Buenos Aires.

La distribución de las respuestas también revela que en todas las ciudades hay una cantidad relevante de alumnos que no se siente en condiciones de emitir una opinión al respecto. En Asunción, Lima, São Paulo y, algo más atrás, Montevideo, estas cifras representan básicamente a cuatro de cada diez de los estudiantes consultados. En Madrid y Buenos Aires suponen un cuarto de las respuestas brindadas.

#### 4.2. Factores que hacen que la profesión científica pueda ser atractiva

De forma independiente a la opinión sobre si la profesión científica es o no atractiva, a todos los estudiantes se les consultó por qué motivos la ciencia podría serlo (p.16). Se trató de una pregunta con opciones de respuesta múltiple donde los alumnos podían escoger hasta tres motivos del listado ofrecido. (Tabla 11)

>> **TABLA 11 Factores que contribuyen a que la profesión científica pueda ser atractiva para los jóvenes (% de estudiantes que menciona cada opción)**

|   | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|---|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Viajar a otros países                             | 5,3%     | 47,5%  | 54,3%        | 48%   | 44,7%  | 48,3%      | 40,4%     | 41,4% |
| Trabajar con nuevas tecnologías                   | 38,5%    | 46,2%  | 38,1%        | 40,3% | 36%    | 41,8%      | 42,5%     | 40,4% |
| Tener un buen salario                             | 22,2%    | 32%    | 40,5%        | 24,8% | 45,8%  | 47,6%      | 31,2%     | 35,4% |
| Descubrir o construir cosas nuevas                | 25%      | 27,1%  | 24,2%        | 32,8% | 33%    | 26,2%      | 18,4%     | 27%   |
| Contribuir a solucionar problemas de la humanidad | 29,2%    | 22%    | 26,5%        | 29,2% | 27,4%  | 24,6%      | 25%       | 26,3% |
| Contribuir al avance del conocimiento             | 20,3%    | 23,1%  | 18,1%        | 27,4% | 22,8%  | 20,3%      | 26,7%     | 22,7% |
| Profundizar conocimientos                         | 27,7%    | 27,6%  | 22%          | 17,9% | 14,2%  | 18,2%      | 30%       | 22%   |
| Ayudar al desarrollo del país                     | 29,2     | 13%    | 19,2%        | 23,8% | 15,6%  | 15,5%      | 16,5%     | 18,9% |
| Tener un trabajo intelectualmente estimulante     | 12,5%    | 14%    | 13,8%        | 12,8% | 21%    | 19,1%      | 10,3%     | 15,1% |
| Tener una profesión socialmente prestigiosa       | 11,8%    | 11,7%  | 14,4%        | 15,8% | 18,5%  | 14,1%      | 10%       | 13,9% |
| Trabajar con personas muy calificadas             | 10,8%    | 13,5%  | 8,2%         | 10,2% | 4,3%   | 6,6%       | 4,5%      | 8,3%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Considerando los resultados globalmente, algunas cuestiones llaman especialmente la atención. Hay dos razones que, con el mismo peso, mencionan cuatro de cada diez de los estudiantes: viajar y trabajar con nuevas tecnologías son las principales ventajas. Relativamente cerca de esta valoración, para un tercio de los alumnos también el salario es una variable importante en la consideración del atractivo laboral. Al contrario de lo que parece sostener la opinión más difundida, una proporción importante de los jóvenes imagina que la ciencia es redituable económicamente. Más atrás en la valoración, aunque con porcentajes significativos del orden de un cuarto de la muestra, aparecen opciones como descubrir o construir cosas nuevas, contribuir a solucionar problemas de la humanidad, o el avance de la frontera del conocimiento. Hacer una actividad de prestigio social no parece tener mucho predicamento; tampoco trabajar con personas muy calificadas, que recibe una atención minoritaria.

Desde el punto de vista de las ciudades hay bastante equilibrio aunque se pueden resaltar algunas cuestiones particulares en la medida que presentan valores que están suficientemente por debajo o encima del promedio general. Por ejemplo, Asunción es una excepción para el ítem más elegido (“viajar a otros países”), ya que son muy pocos los estudiantes de esta ciudad que repararon en este factor. Por contrapartida, en Buenos Aires los viajes superan a la mitad de los que respondieron. En el caso de los salarios se nota que se trata de un tema proporcionalmente más importante en Montevideo y Madrid. En estas ciudades son los factores más destacados, alcanzando cifras del orden de la mitad de los respondentes. En oposición, la posibilidad de obtener una buena remuneración económica está bastante menos presente entre los estudiantes de Asunción. El ítem profundizar conocimientos, por su parte, es tercero en orden de importancia en São Paulo (tan importante como el salario), alcanzando una proporción cercana al tercio de las respuestas. De igual manera, este aspecto también tiene tanta importancia como el salario en las ciudades de Asunción y Bogotá. Pero no es un factor muy significativo para los alumnos de Madrid. La contribución de la ciencia al desarrollo del país está, por su parte, visiblemente más presente en la percepción de los estudiantes de Asunción (casi un tercio de ellos así lo señaló), transformándose en el tercer factor de esta ciudad en el mismo nivel de importancia con ayudar a solucionar problemas de la humanidad.

#### 4.3. Factores que desalientan la elección de una carrera científica

Así como los estudiantes respondieron sobre el peso de ciertos factores que podrían catalizar la elección de una profesión científica, también se pronunciaron, siguiendo el mismo mecanismo de consulta, por aquellos motivos que por el contrario desalientan a que los jóvenes vean en la ciencia una alternativa profesional. (p.17) (Tabla 12)

>> **TABLA 12 Factores que desalientan a los jóvenes para elegir una profesión científica (% de estudiantes que menciona cada opción)**

|  | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|--|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Dificultad de las materias de ciencias               | 55,1%    | 46,8%  | 66,6%        | 51,4% | 72,5%  | 78,9%      | 47,3%     | 60,7% |
| Preferencia por otras salidas profesionales          | 60,3%    | 47,3%  | 54,6%        | 40,1% | 46,4%  | 47,2%      | 70,7%     | 51,6% |
| Aburrimiento en las materias de ciencia              | 46,9%    | 53,7%  | 58,3%        | 58,7% | 47,2%  | 47,5%      | 42,3%     | 50,6% |
| Desinterés por seguir estudiando indefinidamente     | 26,9%    | 25,8%  | 36,1%        | 26,8% | 51,7%  | 42,6%      | 30,3%     | 34,8% |
| Pocas oportunidades de conseguir trabajo             | 29,3%    | 27,7%  | 17,7%        | 29,9% | 24,7%  | 21,3%      | 20,9%     | 24,6% |
| Preferencia de trabajo con horarios más regulares    | 17,9%    | 14,5%  | 12,2%        | 15,9% | 6,5%   | 7,9%       | 12,1%     | 12,2% |
| Orientación de la ciencia hacia objetivos económicos | 11,9%    | 17,4%  | 8,4%         | 13,8% | 9,3%   | 6,6%       | 10,3%     | 11%   |
| Ausencia de buenos salarios                          | 6,9%     | 10,8%  | 9,3%         | 12,4% | 11,1%  | 5,7%       | 6,5%      | 8,9%  |
| Necesidad de irse del país para ser científico       | 11,1%    | 9,5%   | 6,8%         | 12,3% | 4,2%   | 11,3%      | 3,7%      | 8,6%  |
| Falta de estabilidad de los empleos en la ciencia    | 8,1%     | 10,4%  | 4,9%         | 13,3% | 5,2%   | 5,1%       | 4%        | 7,3%  |
| Dificultad de hacerse famoso                         | 6,9%     | 10     | 4,8%         | 7,7%  | 3,1%   | 2,6%       | 6,5%      | 5,8%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Dejando a un lado la obvia preferencia por otras salidas profesionales alternativas, la enseñanza y la didáctica de las ciencias en las aulas parecen revelarse como los factores más decisivos para explicar por qué los jóvenes no están motivados para imaginarse una profesión científica en su futuro laboral. En promedio, seis de cada diez alumnos dijo que la dificultad para entender las materias científicas constituye un filtro negativo. Esta cifra es aún más elevada en los casos de Montevideo y Madrid, donde llega a ocho de cada diez; y es algo menor en Bogotá y São Paulo. Pero también las materias científicas parecen aburrir a los alumnos. La mitad de ellos en promedio así lo señaló. Las respuestas son un poco más elevadas en Buenos Aires y Lima, donde alcanzaron casi a seis de cada diez jóvenes.

De la misma forma, para una proporción importante de los estudiantes iberoamericanos

encuestados, otro factor de desaliento es la idea de que al elegir una profesión científica las personas deben seguir estudiando “indefinidamente”. En promedio, un tercio de los estudiantes coincide con esta apreciación que podría considerarse una típica reacción adolescente. Las respuestas son más enfáticas en Madrid (donde la proporción alcanza a la mitad de las opiniones) y luego Montevideo.

Las pocas oportunidades de conseguir trabajo es el cuarto factor en orden de importancia, y tiene una distribución diferenciada según la ciudad de procedencia. Casi un tercio de los jóvenes de Asunción, Lima, y luego Bogotá, entienden que en sus países no existe un mercado laboral que brinde oportunidades de inserción para quienes quisieran formarse como científicos. En el resto de las ciudades, con menor énfasis en Buenos Aires, las cifras son cercanas al promedio general. Sin embargo, también en la órbita del mundo laboral, ni los salarios, ni la estabilidad de los empleos en el sector científico, ni las migraciones como paliativos a la falta de inserción laboral, parecen ser problemas relevantes para los estudiantes entrevistados.

## 05. Conclusiones

---

Los datos analizados en este artículo permiten extraer algunas conclusiones acerca del imaginario profesional que los estudiantes tienen sobre las ciencias y las ingenierías. En una primera aproximación, coincidente con hallazgos de otros estudios, los jóvenes piensan que los investigadores son profesionales socialmente prestigiosos y su trabajo tiende a estar asociado con fines altruistas y de progreso social. Esta concepción comparte varios rasgos con la imagen que suele predominar en las representaciones populares sobre los científicos: apasionados por su trabajo, de razonamiento lógico y con una mente abierta a nuevas ideas, entre otras características.

De igual forma, para una parte importante de los jóvenes un científico es una persona con una inteligencia superior al promedio. Esta valoración que tendencialmente podría considerarse como positiva refleja, no obstante, el predominio de otra visión estereotipada. Por este motivo es un resultado al que las políticas educativas y de promoción de las ciencias deberían prestarle atención: considerar a los científicos como seres excepcionales puede desalentar a muchos jóvenes a optar por las carreras científicas.

La encuesta muestra, al mismo tiempo, que los estudiantes no comparten todos los estereotipos del imaginario sobre los científicos que están presentes en los

discursos mediáticos y populares. Cualidades como raro, distraído o solitario fueron consideradas sólo de forma minoritaria. Aunque también es cierto que no por eso los jóvenes perciben la importancia de rasgos propios de la profesión científica como podría ser el trabajo en equipo.

Vale la pena destacar, por otra parte, que la imagen predominante sobre los científicos no está afectada sustancialmente por variables como el género, el tramo educativo o los hábitos de información. Tampoco por el interés declarado en la profesión científica o en las ingenierías como posibles profesiones. Las percepciones del grupo de alumnos que dijo que les gustaría ser científicos, o bien de los que suponen que la ciencia puede ser atractiva para los jóvenes de su generación, no son distintas de aquellos que tienen opiniones antagónicas.

En una segunda aproximación, precisamente relativa al interés por las carreras científicas y tecnológicas, los resultados indican que son pocos los jóvenes que optarían por estas profesiones y muchos menos los que tendrían intereses concretos en las áreas de las ciencias exactas y naturales. De igual forma, la encuesta pone de manifiesto que entre los estudiantes consultados existe una clara ambivalencia -aunque distribuida de forma asimétrica según la ciudad que se considere- respecto a cuán atractiva puede ser la actividad científica para la generación joven. Aún así, debe decirse que en la pintura general, antes que las variables sociodemográficas habituales (como el género, los hogares de procedencia, el tipo de escuela a la que se asiste, etc.), hay variables más explicativas de las diferencias de opinión entre los segmentos de la población encuestada: los hábitos de consumo informativo y la valoración de las clases de ciencias tienen incidencia como factores discriminantes de las actitudes.

Puestos a considerar las causas que podrían estar incidiendo en las actitudes de rechazo de los alumnos, los datos muestran que las eventuales desventajas que pueden afrontar los científicos en el mercado laboral no parecen ser condicionantes fuertes. Más allá de que se puede reconocer que para los estudiantes pueda ser difícil valorar adecuadamente cuestiones relativas al mercado de trabajo y a la inserción laboral futura, la encuesta pone de manifiesto que en términos de percepciones la gran mayoría no consideró que la estabilidad laboral, los salarios o las migraciones para subsanar la falta de posibilidades en sus países fueran causas por las cuales los jóvenes prefieren dedicarse a otras actividades.

La falta de atractivo parece explicarse mejor por el peso de factores ligados a la

pedagogía y a la educación en ciencias. Uno de los hallazgos más significativos de la encuesta es que entre los principales factores de rechazo a la profesión científica se encuentran la dificultad que los alumnos experimentan en las materias de ciencia, el aburrimiento que dicen que les produce estudiarlas (lo que lleva a la pregunta por la pertinencia y la calidad de la enseñanza), y el hecho de que una profesión científica suponga estudiar indefinidamente. La ponderación de estos factores que desalientan la elección de las carreras científicas, combinados con las respuestas a la pregunta abierta formulada al inicio de la encuesta sobre las materias que menos gustan, muestran la consistencia de estos datos.

Aunque seguramente existen circunstancias que explican el desinterés que se agregan a las problemáticas que la escuela media debe afrontar (como puede ser la apatía generalizada que los docentes suelen advertir en los jóvenes, la falta de contención familiar o los problemas socioeconómicos más estructurales), las reflexiones sobre los contenidos curriculares impartidos y las estrategias de enseñanza utilizadas no deberían desoír la opinión de los estudiantes. En última instancia, los cambios que puedan implementarse para revertir esta situación redundarán no sólo en la posibilidad de que más jóvenes opten por una profesión científica o tecnológica, sino que principalmente mejorará el aprendizaje y el aprovechamiento de los años transitados en la educación secundaria.





- A uno no le van a decir oiga; es que un científico da plata, un científico tiene varios campos de acción, un científico tiene un gran futuro, si usted se pone juicioso y estudia. No, a uno le dicen que un científico ¡uy está loco! como por allá salido de sus cabales, entonces no, es más bien como ese prototipo y esa información que nos han dado la misma sociedad, lo que nos rodea. (Estudiante bogotana de colegio público)
- Recuerdo del día en que acabamos la encuesta: al lado mío había una amiga mía que es muy buena para matemáticas. entonces yo le decía como “puedes ser científica” y me decía ¡para que, si ya todo está inventado! (Estudiante bogotana de colegio privado)
- Yo veo que a nosotras nos gusta como la diversidad, un libro solamente se va a enfocar en cierta parte, en un pedacito, mientras que bueno, aquí vemos la destrucción del mundo, aquí vemos la vida, aquí vemos tal cosa, entonces son varias cosas las que nos gustaría abordar. Algo que se está viendo mucho actualmente y que yo he visto mucho, en Discovery Chanel, History, Nat Geo, es que si realmente se va a acabar el mundo en el 2012 o no. (Estudiante bogotana de colegio privado)
- La investigación para mí sería ir a averiguar cómo está afectando los cambios del ambiente, todo lo del calentamiento global en los distintos lugares del mundo, cómo está, cuáles son las causas de esto, cuales son las consecuencias a largo plazo que podría traer y en cierta manera también buscar soluciones, no solamente ver lo malo sino también tratar de buscar las soluciones y de darle, de dar la ayuda y la solución a ese problema que nos está afectando tanto y que a largo plazo va a destruirnos totalmente. (Estudiante bogotana de colegio privado)

Las frases anteriores son una muestra de lo que varios estudios sobre las actitudes de la ciencia entre jóvenes han demostrado: una cosa es la percepción sobre la ciencia en la escuela y, otra, la percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la tecnología en general (Adamuti, 2007; OCDE, 2008; Schreiner y Sjoberg, 2007; Vázquez y Massero, 2007, 2008 y 2009).

Existe entre las dos una aparente contradicción. Mientras los jóvenes declaran bajos niveles de interés hacia la ciencia en la escuela, y hacia la selección de carreras científicas como alternativa profesional, declaran una percepción principalmente positiva sobre la ciencia y los beneficios que ésta puede traer a la sociedad. Ello tiene que ver con que, “la mentalidad de los jóvenes, es decir, lo que

los jóvenes consideran interesante, importante y significativo en sus vidas y para la sociedad, puede ser visto como un producto de los discursos sociales prevalentes” (Sjoberg y Schreiner 2005:2). En ese sentido sus representaciones sobre *la ciencia en general* están atravesadas no sólo por lo que ocurre en el aula sino por aquello que circula y apropian de los contextos socioculturales a los que pertenecen.

En el análisis de estas representaciones resulta entonces de interés preguntarse por los aspectos que influyen para que los jóvenes adopten una u otra posición (clase, género, medios de comunicación, contexto, entre otros). Ello porque si el análisis de las percepciones de los jóvenes sobre lo que ocurre en la ciencia en la escuela resulta fundamental para fortalecer la educación científica, la didáctica de las ciencias y el fortalecimiento de las vocaciones científicas, el análisis de las representaciones de la ciencia en general lo es para conocer las representaciones dominantes sobre la ciencia y la tecnología en las culturas juveniles; las condiciones culturales en las cuales se desenvuelven los discursos científicos y la autoridad que los jóvenes le otorgan a la ciencia y la tecnología.

Esto es fundamental en el marco de las discusiones sobre modelos democráticos de comunicación de la ciencia, donde saber quiénes –en esta caso, qué jóvenes- están mejor habilitados e interesados en tener una opinión sobre estos temas es crucial tanto para la toma de decisiones como para el control social sobre la producción, prácticas y resultados de la ciencia y la tecnología que en últimas revierte en posibilidad del ejercicio de la ciudadanía.

El capítulo está dividido en tres partes que retoman fundamentalmente las respuestas a las preguntas referidas a la imagen de la ciencia y la tecnología (P.18 a P.20) entre los jóvenes consultados. La primera parte muestra las respuestas dadas por los estudiantes alrededor de los posibles beneficios y riesgos causados por la ciencia y la tecnología. La segunda explora las respuestas dadas frente a afirmaciones sobre efectos específicos de la ciencia y la tecnología en la sociedad. La tercera y última parte propone perfiles actitudinales a partir de las respuestas dadas en las dos partes precedentes. La interpretación aquí presentada es tan sólo una entrada de las múltiples posibles sobre *los nuevos mundos de socialización juveniles* de los cuales aún hay mucho por conocer.

## 02. Percepción sobre beneficios y riesgos de la ciencia y la tecnología

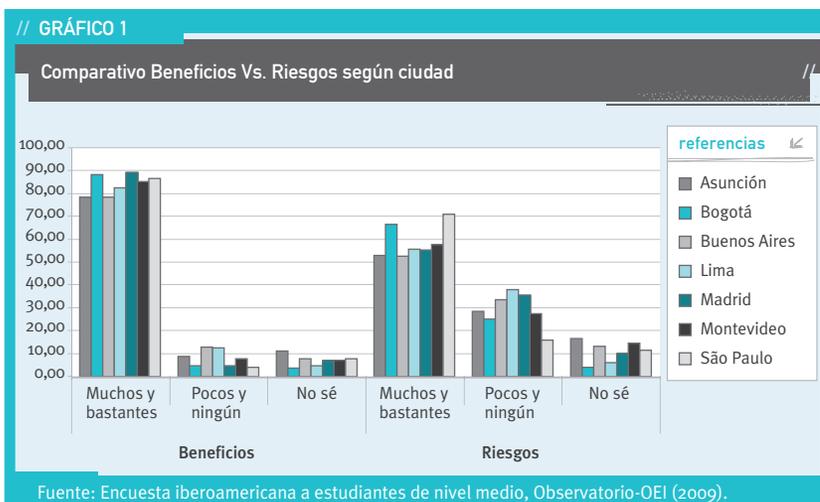
A juzgar por otros segmentos de esta encuesta, se podría decir que los jóvenes lberoamericanos encuestados muestran poco aprecio hacia la ciencia y la tecnología. Ejemplo de ello es el bajo 27% que considera que la profesión científica es atractiva para los jóvenes de su generación. Sin embargo, como se mencionó, el hecho de que los jóvenes encuestados no estén interesados en seguir una carrera científica no impide que apoyen y valoren las ciencias o que tengan posiciones frente a su aporte a la sociedad, incluso que haya temas que les interesen y sobre los cuales quieran comprometerse y conocer más.

Como manera de aproximarse a la valoración de la ciencia y la tecnología de los jóvenes, la *Encuesta Percepción de los estudiantes sobre la ciencia y la profesión científica*, indagó hasta qué punto ellos y ellas consideran que la ciencia y la tecnología pueden ocasionar beneficios o riesgos (P.14 y P.15). Como se observa en la gráfica 1, para el total de encuestados la opción *muchos beneficios* obtuvo un 41,68% de aceptación frente a un 19,16% de jóvenes que seleccionó la opción *muchos riesgos*. Aquellos que se muestran indefinidos lo están más frente a los riesgos que a los beneficios 25,96% vs. 7,11% respectivamente.

Según la ciudad de origen de los jóvenes, se observa que madrileños, bogotanos y paulistas son quienes perciben mayores beneficios. Entre éstos, los madrileños son quienes perciben menos riesgos. Por su parte, los jóvenes de Asunción son quienes muestran mayores niveles de indefinición respecto a los beneficios y a los riesgos.

Esta actitud preeminentemente positiva parece ser común entre los jóvenes independientemente de su lugar de origen. El proyecto Relevancia de la Educación en Ciencias –ROSE, por sus siglas en inglés, encontró que en todos los países consultados, los jóvenes expresaron una visión positiva de la ciencia y la tecnología, presentando promedios altos para afirmaciones como *los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener* o como se muestra en el Gráfico 2, *la ciencia y tecnología son importantes para la sociedad*. Para este último caso, las respuestas de los jóvenes mostraron niveles de acuerdo en todos los países y entre hombre y mujeres.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> En ROSE las respuestas fueron codificadas de 1(desacuerdo) a 4 (acuerdo), donde un valor de 2,5 indica una respuesta neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo.



De igual forma, el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos -PISA 2006 (OCDE, 2008) encontró que los alumnos casi universalmente refirieron creer que las ciencias son importantes para comprender el mundo natural y que los avances en ciencia y tecnología normalmente mejoran las condiciones de vida de la gente (93 y 92% de los alumnos, respectivamente). Por otra parte, el 87 % declaró creer que las ciencias son valiosas para la sociedad (OCDE, 2008:134).

Esta actitud positiva no debe interpretarse como confianza absoluta en los resultados de la Ciencia y tecnología. Al construir el perfil actitudinal beneficios/riesgos de los jóvenes que respondieron la encuesta a estudiantes Iberoamericanos (véase tabla 1) se observa que la mitad presenta un posición moderada frente a los posibles efectos de la ciencia en la sociedad, tendiendo hacia un balance entre *Muchos y bastantes beneficios/Muchos y bastantes riesgos*. Esto es así para todas las ciudades consultadas, particularmente en São Pablo y Bogotá. Por su parte, Madrid es la ciudad que exhibe un mayor número de jóvenes en el grupo más optimista, *Muchos y bastantes beneficios/pocos y ningún riesgo* y Lima una distribución similar en todas las posiciones con el más alto número de individuos que consideran que Ciencia y tecnología no traen ni beneficios ni riesgos

// GRÁFICO 2

"La ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad"



Fuente: ROSE, (Schreiner, C, y Sjöberg, S, 2007).

Resulta de interés observar si el comportamiento de los jóvenes presenta diferencias significativas con el de los adultos. Para ello se ha tomado como referencia los resultados del estudio "Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta a grandes núcleos urbanos" (FECYT, OEI, RICYT, 2009) donde las mismas preguntas sobre beneficios y

riesgos fueron hechas a una muestra representativa de la población de personas mayores de 16 años en siete grandes ciudades de la región Iberoamericana: Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá).

>> TABLA 1 Perfil actitudinal de riesgos y beneficios (P.19 y P.20) asociados a las aplicaciones de la ciencia y la tecnología

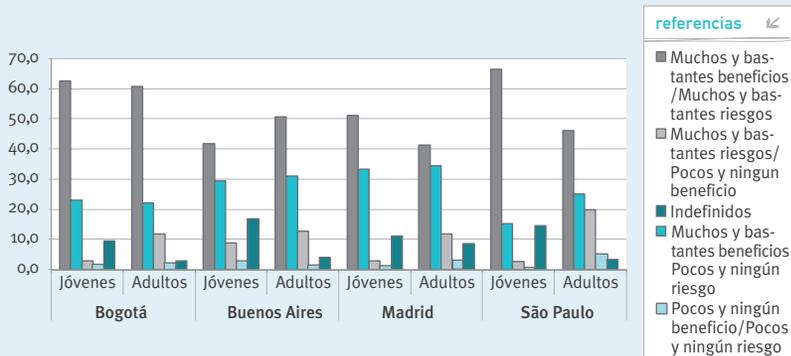
| Ciudad        | Muchos y bastantes beneficios / Muchos y bastantes riesgo | Muchos y bastantes beneficios / Pocos y ningún riesgo | Muchos y bastantes riesgos/ Pocos y ningún beneficio | Pocos y ningún beneficio/ Pocos y ningún riesgo | Indefinidos |
|---------------|---|---|--|---|-------------|
| Asunción      | 44,15   | 25,24   | 5,53   | 1,68  | 23,40       |
| Bogotá        | 62,72   | 23,10   | 3,00   | 1,50  | 9,67        |
| Buenos Aires  | 41,85   | 29,54   | 8,98   | 2,69  | 16,94       |
| Lima          | 47,69   | 32,15   | 7,31   | 4,62  | 8,23        |
| Madrid        | 51,14   | 33,43   | 2,96   | 1,14  | 11,32       |
| Montevideo    | 49,56   | 25,72   | 5,86   | 1,14  | 17,71       |
| São Paulo     | 66,61   | 15,37   | 2,82   | 0,66  | 14,53       |
| Total general | 51,92   | 26,45   | 5,17   | 1,90  | 14,55       |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Si bien las encuestas abordan universos diferentes, lo que dificulta su comparación, para efectos de análisis resulta de interés observar posibles coincidencias o diferencias entre las dos poblaciones (Gráfico 3). Al seleccionar las respuestas dadas en las ciudades que comparten las dos encuestas, se observa que en todas ellas prima el perfil *Muchos y bastantes beneficios/Muchos y bastantes riesgos*, tanto en jóvenes como en adultos, aunque con una mayor porcentaje entre los jóvenes, salvo en el caso de Buenos Aires. La ciudad de Madrid, tanto en el caso de jóvenes como de adultos, es la que cuenta con el mayor número de personas (tres de cada diez aproximadamente) que le da mayor peso a los beneficios sobre los riesgos. Frente a los riesgos, São Pablo muestra una opinión divergente entre jóvenes y adultos, siendo para los jóvenes la ciudad que reporta menos asociados al perfil *Muchos y bastantes riesgos/Pocos y ningún beneficio* mientras muestra el más alto en el caso de los adultos. Es de notar que en las cuatro ciudades los jóvenes muestran mayores niveles de indefinición.

// GRÁFICO 3

Comparativo del perfil actitudinal Beneficios/Riesgos entre adultos y jóvenes.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Encuesta iberoamericana de estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009) y de la encuesta iberoamericana de 2007 (FECYT, OEI, RICYT, 2009).

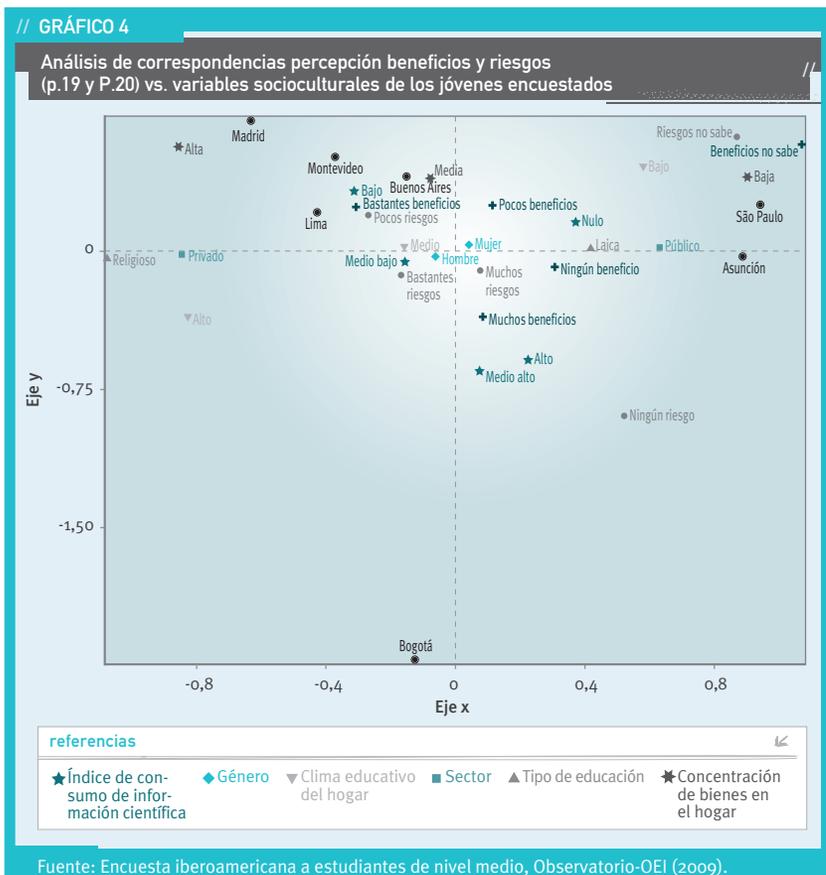
Importa saber hasta qué punto aspectos como el género, la educación de los padres, los consumos mediáticos, o el tipo de educación, inciden en las valoraciones generales sobre la ciencia y la tecnología de los jóvenes encuestados. Con este fin se realizó un análisis de correspondencias entre las respuestas sobre beneficios y riesgos<sup>3</sup> y las variables socioculturales: género (hombre-mujer), sector educativo (público-privado), tipo de educación (laica-religiosa), clima educativo (bajo, medio, alto), Índice de consumo sobre información de ciencia y tecnología-ICIC (Nulo, medio-bajo, medio-alto, alto) e Índice de concentración de bienes en el hogar (baja, media, alta). (Ver Anexo Metodológico)

Como se observa en el Gráfico 4, a lo largo del eje x se distribuyen las variables socioculturales de los jóvenes encuestados. A la izquierda, se ubican los jóvenes con índice altos de concentración de bienes en el hogar, que estudian en colegios privados, con clima educativo alto y que estudian en colegios religiosos. En el centro, se ubican aquellos que presentan ICIC medios, concentración de bienes y clima

<sup>3</sup> Considerando cada una de las posibilidades de manera separada: “Muchos riesgos”, “bastantes riesgos”, “pocos riesgos”, “ningún riesgo”, “no sé”; y “muchos beneficios”, “bastantes beneficios”, “pocos beneficios”, “ningún beneficio”, “no sé”.

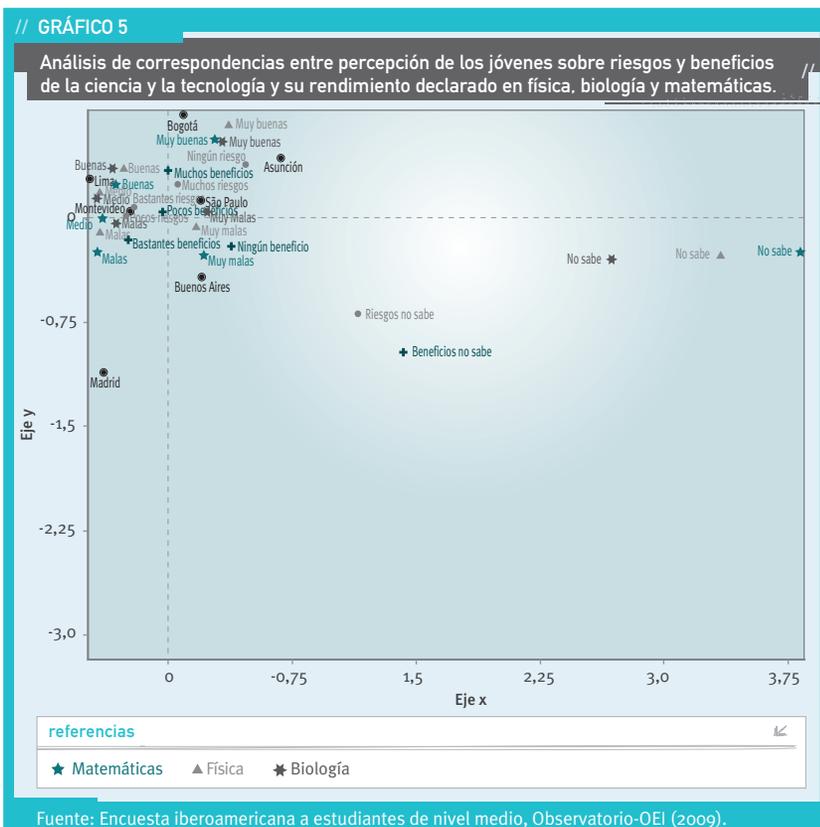
educativo medio y a la derecha, aquellos con niveles bajos en todas las variables socioculturales. Esto en sí, es una primera conclusión, los jóvenes que tienen uno de estos índices alto tienden a presentar índices altos en todos los aspectos y tienen más probabilidad de pertenecer a colegios privados y religiosos.

En términos de relacionar alguna de las variables socioculturales de manera significativa con la percepción de riesgos o beneficios, los resultados no son concluyentes. El caso que más destaca es que quienes presentan índices bajos de concentración de bienes (extremo derecho del gráfico) son quienes tienen mayores posiciones indefinidas (*No sé*) y, como ya se señaló, éstos tienden a presentar clima educativo e ICIC bajo. La variable género (hombre-mujer) no resulta significativa.





Los resultados obtenidos son consistentes con los de estudios similares previos. Como se ve en el Gráfico 2, ROSE que hace un énfasis particular en las diferencias de género, no encontró diferencias significativas entre hombres y mujeres a las preguntas sobre percepción general de la ciencia (Sjoberg, S y Schreiner, C, 2005 y 2007). Por su parte, PISA 2006 señala que en general a los 15 años hombres y mujeres refieren otorgar el mismo valor general a las ciencias. Aunque en los países de la OCDE un porcentaje ligeramente superior de hombres tiene más probabilidad de referir un valor general de las ciencias elevado, estas diferencias sólo son significativas en una minoría de países (OCDE, 2008:135). Este mismo estudio encontró que en todos los países participantes el valor general de las ciencias para los alumnos está positivamente asociado a su entorno socioeconómico lo que parece sugerirse también en esta encuesta en donde, como se verá más adelante, aquellos estudiantes con concentración de bienes baja tienden a presentar posiciones más pesimistas o escépticas.



En PISA 2006 se encontró una correlación entre el desempeño académico de los estudiantes y sus valoraciones sobre la ciencia y la tecnología (véase Gráfico 7). Al relacionarlos se observa, en todos los países participantes, que un fuerte valor general de las ciencias está vinculado a un mejor rendimiento en ciencias: como término medio, un incremento de una unidad en el índice del valor general de las ciencias se asocia con un incremento de 28 puntos en ciencias (OCDE, 2008).

Con el ánimo de corroborar esto, hemos realizado un análisis de correspondencias frente al rendimiento declarado por los jóvenes en las materias de ciencias que son comunes a las siete ciudades encuestadas: Matemáticas, biología y física y sus percepciones sobre riesgos y beneficios.

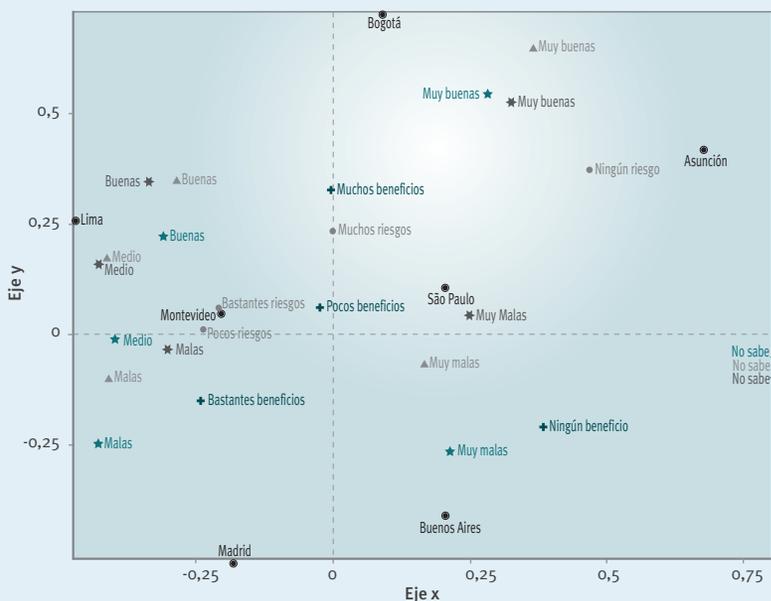
Los resultados que se muestran en el Gráfico 5 reportan una tendencia que parece común a toda la encuesta. Hay un grupo de jóvenes que consistentemente respondió no sé en la mayor parte de las preguntas. Esto puede significar simplemente un desinterés a la hora de responder la encuesta o bien un aspecto más preocupante asociado a una indiferencia hacia la ciencia y hacia la escuela cuyas causas habría que explorar.

El Gráfico 6 corresponde a un acercamiento del cuadrante superior izquierdo de la anterior gráfica, donde se corrobora lo encontrado por PISA 2006 en términos de la correlación entre rendimiento académico y valoración de la ciencia. Como se observa, a la derecha se encuentran aquellos jóvenes que reportaron que les va muy bien en las tres materias seleccionadas, los cuales a su vez tendieron a responder que ciencia y tecnología no generan riesgos. En el cuadrante inferior derecho se ubican los alumnos que reportaron muy malas notas, quienes a su vez tendieron a seleccionar la opción ningún beneficio.

Esta percepción general sobre las ciencias es necesario matizarla frente a situaciones concretas. Resultados de otras encuestas de percepción en Iberoamérica también han mostrado que las valoraciones de los beneficios y los riesgos de los individuos varían según si los individuos son interpelados sobre nociones abstractas o sobre situaciones específicas que tienen injerencia en la vida de las personas. En el primer caso, tienden a primar las representaciones estereotipadas dominantes sobre la ciencia y la tecnología (visión positivista y neutral de la ciencia) mientras que en el segundo las opiniones dependen de los contextos y experiencias personales (Daza, S, 2009). Como se verá a continuación existen cuestiones sobre las cuales los jóvenes tienen opiniones más fuertes que en otras.

// GRÁFICO 6

Acercamiento de análisis de correspondencias entre percepción de los jóvenes sobre riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología y su rendimiento declarado en física, biología y matemáticas



referencias

★ Matemáticas ▲ Física ✱ Biología

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

### 03. Percepción sobre efectos de la ciencia y la tecnología en aspectos específicos

Al igual que esta encuesta, el estudio PISA 2006 muestra que los jóvenes de todos los países consultados tienen una valoración en principio positiva de la ciencia. Sin embargo, como se observa en el Gráfico 7, una proporción significativa de alumnos no está de acuerdo con que los avances en las ciencias y las tecnologías normalmente aportan beneficios sociales o mejoran la economía (25 y 20% como promedio, respectivamente).

// GRÁFICO 7

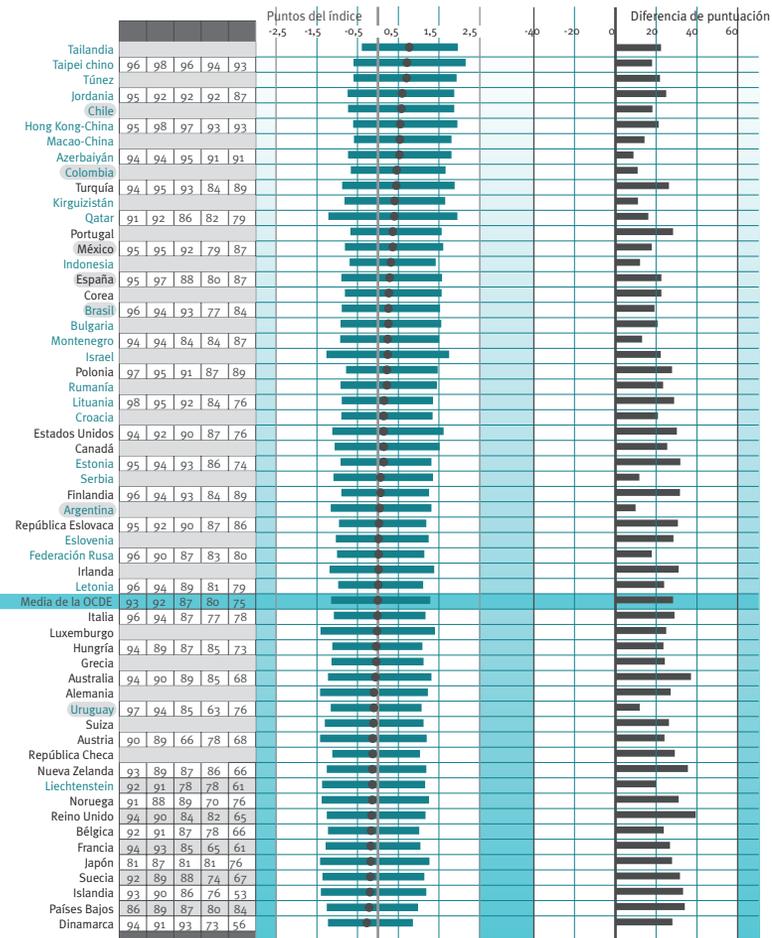
Índice de valor general de las ciencias

Índice del valor general de las ciencias

- A Las ciencias son importantes para comprender el mundo natural.
- B Los avances en las ciencias y las tecnologías normalmente mejoran las condiciones de vida de la gente.
- C La ciencia es valiosa para la sociedad.
- D Los avances en las ciencias y las tecnologías normalmente ayudan a mejorar la economía.
- E Los avances en las ciencias y las tecnologías normalmente aportan beneficios sociales.

Porcentaje de alumnos que están de acuerdo o muy de acuerdo con las siguientes afirmaciones

■ Rango entre el cuartil superior e inferior de alumnos  
● Índice medio  
■ Cambio en el rendimiento en ciencias por unidad del índice  
 Las diferencias estadísticamente significativas se muestran con un tono más oscuro



Fuente: Fuente: PISA 2006, (OCDE, 2008).

El Gráfico 7 muestra el índice general de valor de las ciencias que obtuvieron los distintos países que participaron en PISA 2006. Como se observa, para el caso de los países que también participaron en la encuesta a jóvenes estudiantes de Iberoamérica (Uruguay, España, Colombia, Brasil y Argentina), éstos obtuvieron un índice de valor general de las ciencias más alto (apreciación más favorable) que la media de los países de la OCDE.

Sólo Uruguay presenta un índice por debajo del promedio. Los alumnos de los países iberoamericanos que participaron en PISA 2006 presentan aceptaciones de entre 99% y 94%, para las afirmaciones *las ciencias son importantes para comprender el mundo natural y los avances en las ciencias y tecnologías normalmente mejoran la vida de la gente*, las cuales son superiores a la media de los países de la OCDE. Frente a la afirmación, *la ciencia es valiosa para la sociedad*, el porcentaje de alumnos uruguayos (85%) es el único menor a la media de la OCDE (87%). Los grados de aceptación más bajos en Iberoamérica se dan frente a la afirmación *los avances en las ciencias normalmente ayudan a mejorar la economía*, siendo España el país con mayor acuerdo (80%) y el menor Uruguay (63%).

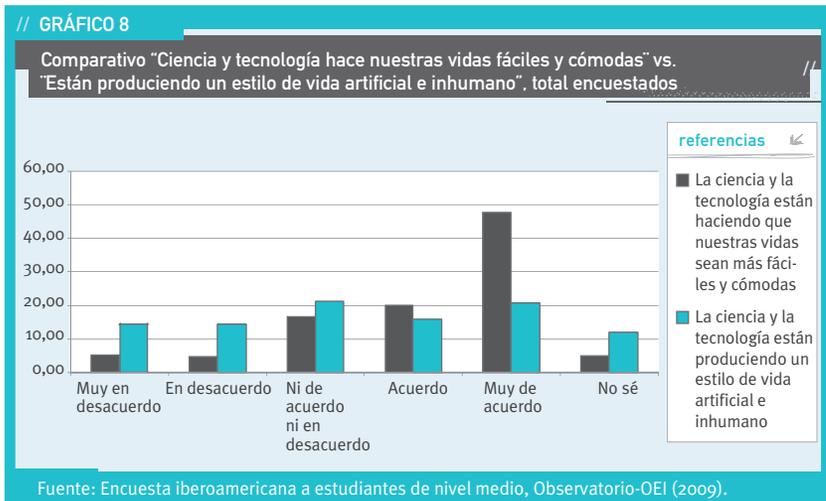
Una indagación similar se realizó en la encuesta a jóvenes estudiantes de Iberoamérica buscando entre los alumnos encuestados su grado de acuerdo sobre cuatro cuestiones que generan controversia: estilo de vida, efectos sobre el empleo, medio ambiente y aporte a la solución de problemas relacionados con pobreza y hambre. A continuación mostraremos los resultados por pares contradictorios.

### 3.1. Efectos sobre los estilos de vida

La ciencia y la tecnología son dispositivos sociales y culturales que configuran no sólo el ambiente y las prácticas materiales de la vida cotidiana sino también la red de creencias, hábitos y representaciones que dan sentido a una parte importante de nuestros discursos y relaciones. Entender el valor que le damos a las ciencias en relación con otros valores culturales es, sin duda, uno de los grandes retos para los estudios sobre comprensión pública de la ciencia. Es necesario preguntarnos, por ejemplo, hasta qué punto la selección de dispositivos técnicos depende de su utilidad o del prestigio social que otorgan; en palabras de Michael (1998), debemos comenzar a trazar las maneras en las cuales el conocimiento científico es consumido por placer y como expresión de identidad.

Si bien la encuesta no indagó sobre los usos que hacen los jóvenes y los motivos de sus elecciones, sí preguntó por los efectos de la ciencia y la tecnología sobre los estilos de vida; lo cual nos da una aproximación sobre sus prioridades. Se solicitó a los alumnos que señalaran su grado de acuerdo con las afirmaciones: *La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas* y *La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano*.

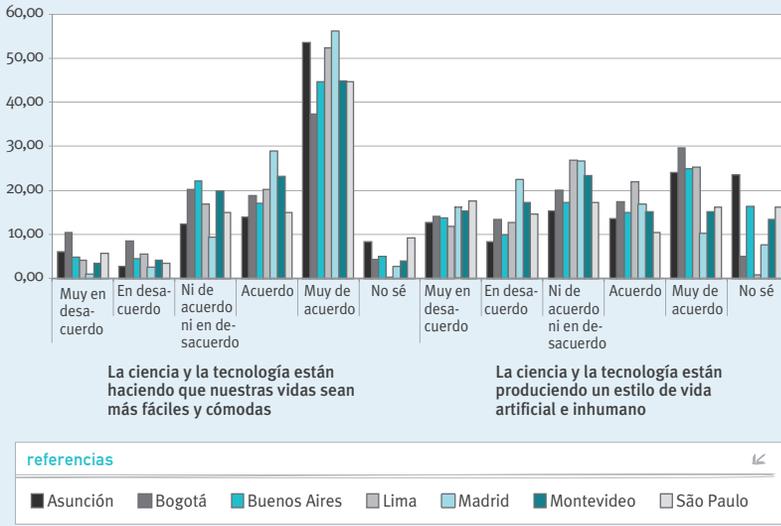
Como se observa en el Gráfico 8, en el caso de los estilos de vida, para los jóvenes Iberoamericanos priman los beneficios de la ciencia y la tecnología sobre los riesgos. Frente a la afirmación sobre los beneficios, siete de cada diez jóvenes consultados está de acuerdo (suma *de acuerdo* y *muy de acuerdo*) y menos de uno está en desacuerdo (suma *en desacuerdo* y *muy en desacuerdo*). Por su parte, frente a los riesgos enunciados en la segunda afirmación, hay mayores niveles de incertidumbre y desacuerdo, alrededor de tres alumnos de acuerdo y tres en desacuerdo.



En todas las ciudades los alumnos muestran mayor grado de acuerdo que de desacuerdo con respecto a que *la ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas*. Los jóvenes bogotanos están comparativamente menos de acuerdo, mientras que los de Madrid, Lima y Asunción se muestran más favorables al respecto. En Buenos Aires y São Paulo se observan los niveles más altos de indiferencia si se consideran las respuestas *ni de acuerdo/ni en desacuerdo* y *no sé*.

// GRÁFICO 9

Comparativo "Ciencia y tecnología hace nuestras vidas fáciles y cómodas" vs. "Están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano", según ciudad



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Frente a si *la ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano*, las posiciones están mucho más distribuidas mostrando posiciones menos definidas. Consideradas todas las ciudades, el porcentaje más alto de respuesta lo obtiene *ni de acuerdo ni en desacuerdo* (21,25%) y apenas dos de cada diez encuestados se declara *muy de acuerdo* con la proposición. Quienes más perciben este tipo de riesgos son los jóvenes de Lima, Bogotá y Asunción donde en promedio cuatro de cada diez estudiantes afirma estar de acuerdo o muy de acuerdo. Por su parte, los jóvenes de Madrid, Montevideo y São Pablo perciben menos efectos negativos de la ciencia y la tecnología sobre el estilo de vida. En todas las ciudades, dos de cada diez estudiantes no encuentran ni efectos negativos ni positivos sobre el estilo de vida.

Independientemente de la variable sociocultural observada, los jóvenes muestran mayor grado de acuerdo con la afirmación *La ciencia está haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas* (véase Gráfico 10). Entre las mujeres hay una ligera tendencia a estar menos de acuerdo y a ser más indiferentes, aunque la brecha no

es significativa. Los jóvenes de escuelas públicas encuentran relativamente menos comodidad generada por la ciencia y tecnología. Según el tipo de educación, aquellos que pertenecen a colegios de carácter religioso muestran una tendencia mayor a estar de acuerdo. La diferencia más significativa se encuentra observando los índices de concentración de bienes, clima educativo e ICIC, donde, como es lógico, aquellos jóvenes pertenecientes a hogares con índices más bajos, están menos de acuerdo con que la ciencia y tecnología haga nuestras vidas más fáciles y cómodas.

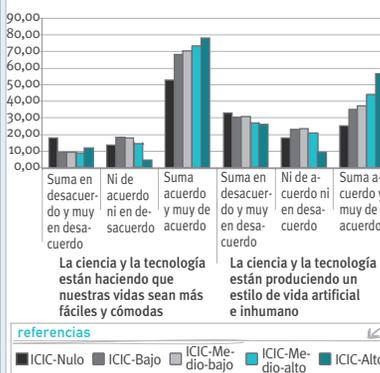
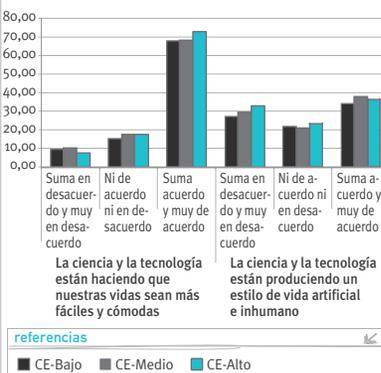
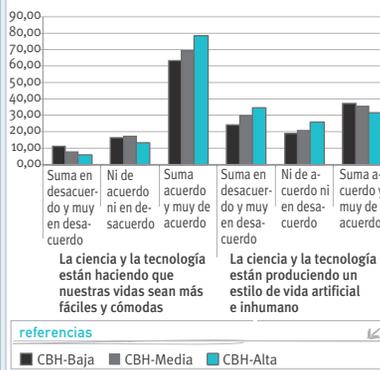
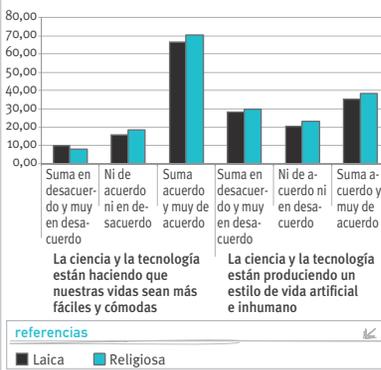
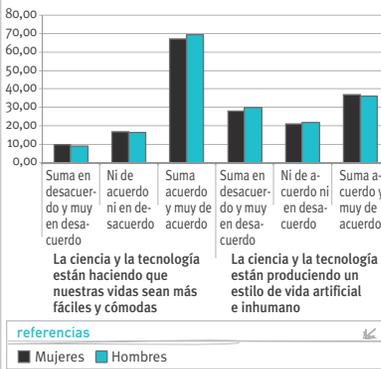
Frente a la afirmación *la ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano*, como ya se señaló, los jóvenes presentan niveles cercanos de acuerdo y desacuerdo. Las diferencias más sustanciales se encuentran viendo los resultados según la concentración de bienes en el hogar, donde aquellos que tienen una concentración más baja se encuentran más de acuerdo con la idea de que la ciencia y la tecnología generan modos artificiales e inhumanos, mientras quienes tienen niveles más altos se presentan más indiferentes. Una diferencia importante se encuentra al observar la respuesta según el ICIC (véase Gráfico 10), donde aquellos con un ICIC nulo son los únicos que no piensan que la Ciencia y tecnología estén generando modos artificiales e inhumanos mientras que quienes presentan ICIC medio-alto y alto tienen una tendencia mucho mayor a percibir el riesgo sobre los estilos de vida.

El hecho de que los jóvenes encuestados concuerden con la idea de que la ciencia y la tecnología facilitan nuestra vida y que no presenten reservas elevadas frente al estilo de vida que generan no es sorprendente. Según datos de la encuesta LatinoBarómetro 2007, de 2000 a 2007 el uso frecuente de Internet entre jóvenes de 18 a 20 años aumentó del 5,50% al 14,80% mientras que entre los adultos de 30 años y más se elevó de 2,0% al 6,60%, el uso ocasional pasó del 19% al 31,80% entre los jóvenes y en los mayores de 30 del 6,5 al 12,70%. En promedio, el 47% de los jóvenes entre 18 y 29 años eran usuarios ocasionales o diarios de Internet. Según Hopenhayn (2008) esto indica no sólo una mayor compenetración de jóvenes con las tecnologías sino también mayor ductibilidad y plasticidad para ver y leer los medios de comunicación y las redes a distancias que en última instancia significan mayores capacidades y destrezas para el relevo productivo y comunicativo en la sociedad de la información.

La sociabilidad de los jóvenes actuales está fundamentalmente construida a partir de las utilidades ofrecidas por las tecnologías de la información y la comunicación y las redes sociales virtuales que ellas modelan (Facebook, Twitter, Msn, Skype,

// GRÁFICO 10

Comparativo "Ciencia y tecnología hace nuestras vidas fáciles y cómodas" vs. "Están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano", según variables socioculturales



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

blogs, entre muchos otros). Rosalía Winocur, en un estudio sobre los comportamientos de los estudiantes en la red, resume así la argumentación de los jóvenes ante sus padres: "Si no tengo la computadora no sólo no voy a gozar de sus ventajas sino que voy a quedar fuera de lo que socialmente se ha vuelto significativo en términos de acceso al conocimiento, prestigio, placer, visibilidad, competitividad, reducción de complejidad y oportunidades de desarrollo." (Winocur, 2005; citada en García Canclini, 2008:9).

Esto en palabras de García Canclini significa una transformación en las condiciones del consumo y de los intercambios sociales que, por lo demás, no elimina necesariamente las diferencias de clase:

*Si con la expansión de aparatos audiovisuales y electrónicos la vida cotidiana, la información y la formación de los jóvenes se hace más horas por día ante pantallas (TV, computadora, iPod, celular, videojuegos y reproductores de DVD portátiles) que ante libros y revistas, y con frecuencia durante más tiempo que el dedicado a la escuela y a las interacciones personales, la brecha entre quienes poseen o no esas máquinas, y quienes las tienen en sus casas o deben usarlas fuera ocasionalmente, se vuelve decisiva en la distancia entre clases y estratos sociales. La distinción socioeconómica y cultural entre los jóvenes ya no se organiza sólo por referencia al capital familiar (calidad de la vivienda y barrio donde viven). En los sectores medios y altos, el universo cultural de los adolescentes y jóvenes ha pasado del comedor o la sala a la habitación personal. Como observa Roxana Morduchowicz, se transformaron los vínculos familiares y la propiedad de los medios: dejaron de ser "de la familia" y pasaron a ser el televisor o el teléfono móvil "del hijo mayor", "del hijo menor", "de la hija", "de la madre" o "del padre". Dado que esta posesión personalizada, cuando se trata de aparatos portátiles (móviles, discman, iPod), permite trasladar los signos de distinción a las interacciones públicas o entre amigos, el equipamiento individual se vuelve un recurso de acceso personalizado a la información y el entretenimiento, y un marcador de clase que cada uno lleva consigo a múltiples escenarios.* (García Canclini, 2008:9-10)

De allí que tampoco sorprenda que quienes tienen menores ingresos perciban a su vez menos comodidad derivada de la ciencia y la tecnología. Debe recordarse, por ejemplo, que en la presente encuesta, y aunque con diferencias significativas entre ciudades,<sup>4</sup> tres de cada diez estudiantes reportaron no tener conexión a Internet en su hogar.

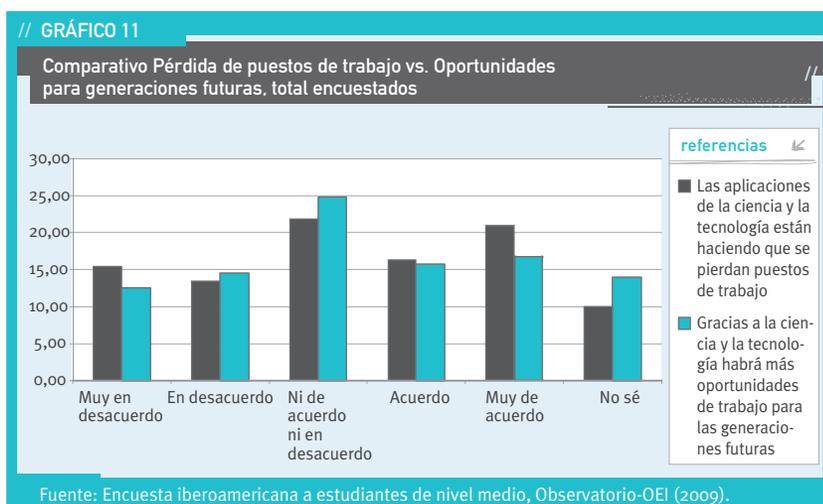
<sup>4</sup> Madrid reportó una conectividad en el hogar de 93,92%, Montevideo 76,67%, São Pablo 62,29%, Lima 58,77%, Buenos Aires 58,33% y Asunción 33,01%. En Bogotá no se realizó la pregunta. En esa ciudad se consultó a los estudiantes qué tan a menudo navegaban en Internet, a lo cual el 72, 52% respondió que todos los días. (Daza, S (ed.), 2010).

### 3.2. Efectos sobre el trabajo

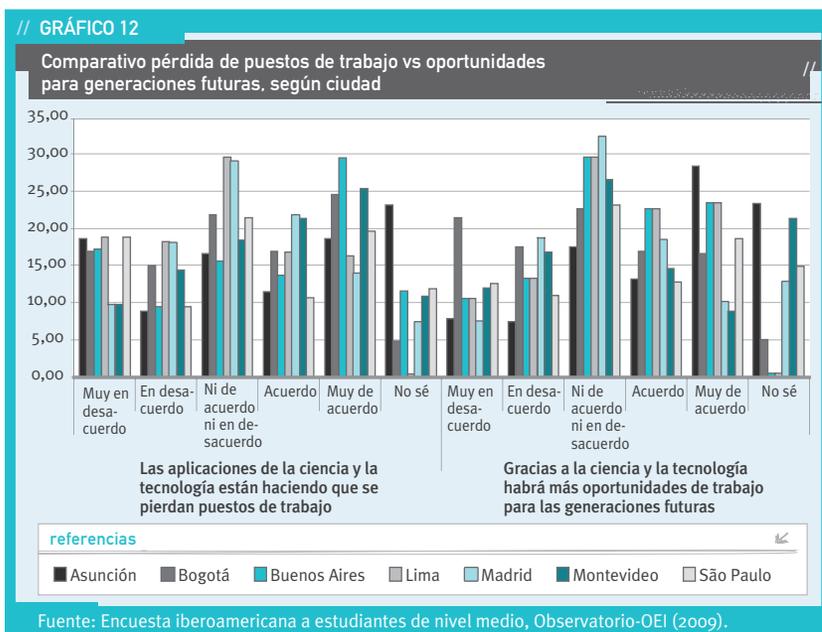
Buena parte de los argumentos actuales sobre por qué generar estrategias para fortalecer las vocaciones científicas se esgrimen alrededor de la idea, ya instaurada, de que si una comunidad aspira a ocupar una posición de liderazgo en el marco de la sociedad del conocimiento es imprescindible contar con una fuerza de trabajo altamente capacitada y con el desarrollo de capacidades sociales para desenvolverse en el marco de un ambiente altamente competitivo.

La encuesta propuso dos enunciados a los jóvenes para que escogieran en una escala de cinco opciones desde *Muy en desacuerdo* hasta *Muy de acuerdo* si *La ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo*, y si *Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras*.

Las posiciones de los estudiantes sobre ambas afirmaciones se muestran bastante distribuidas, es decir, no hay una opinión fuertemente constituida sobre este tema ya que hay tantas opiniones a favor como en contra de las dos proposiciones. Si se comparan, los jóvenes encuestados están más a favor de que la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo (37% suma de acuerdo y muy de acuerdo) y menos en que traerán para las generaciones futuras opciones de empleo (32% suma de acuerdo y muy de acuerdo). Destaca que los niveles de incertidumbre sobre el futuro son relativamente altos con un porcentaje mayor de jóvenes que respondieron ni de acuerdo ni en desacuerdo y no sé.



Visto por ciudades se encuentran algunas diferencias interesantes: unos porcentajes elevados de respuesta no sé en Asunción y Montevideo, particularmente de la primera en el caso de pérdida actual de trabajo. Los grados de ambivalencia (*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*) son porcentualmente más significativos en Madrid, Lima y Buenos Aires. Lo jóvenes limeños son los que más en desacuerdo se encuentran con la afirmación sobre la pérdida de puestos de trabajo mientras que los de Montevideo (cuatro de cada diez aproximadamente) son los más dados a estar de acuerdo. Frente a las opciones futuras de empleo, Buenos Aires, Lima y Asunción muestran mayores niveles de acuerdo. Bogotá, en cambio, destaca por su pesimismo, seguida por Montevideo.

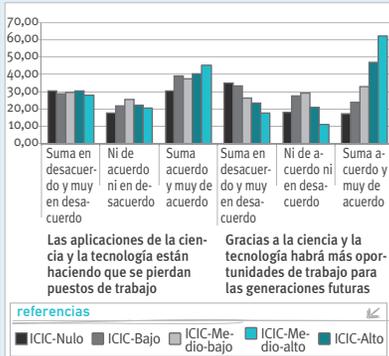
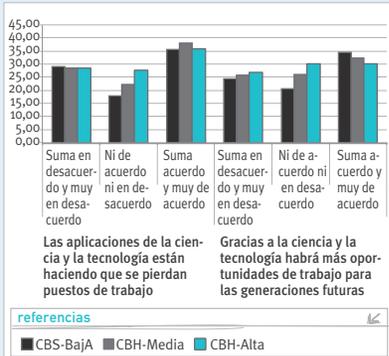
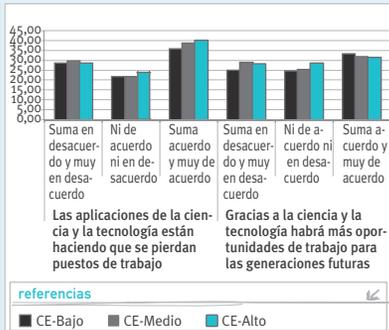
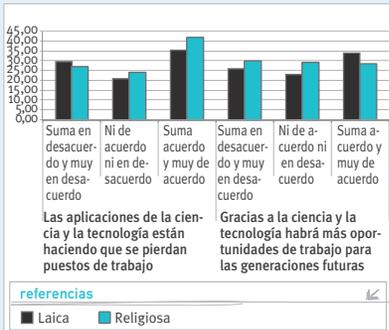
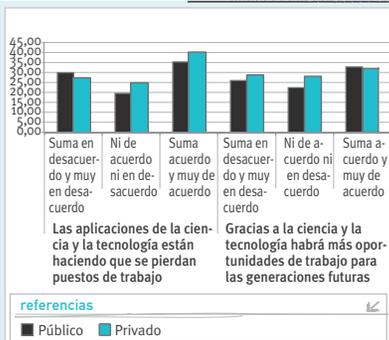
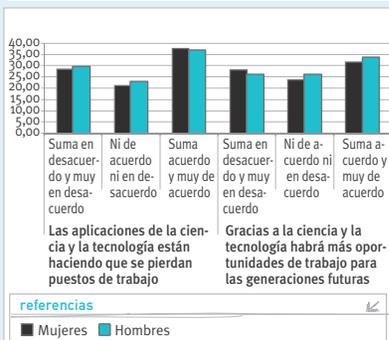


Observados por las distintas variables socioculturales (véase Gráfico 13), frente a la afirmación: *Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo*, los indicadores vistos por todas las variables muestran mayores niveles de acuerdo que de desacuerdo. No obstante, esta creencia está más presente entre las mujeres, los estudiantes de colegios privados, los de educación laica, los jóvenes con niveles medio y alto de clima educativo en sus hogares. También es marcadamente diferente según el ICIC, con 30,53% *de acuerdo* entre jóvenes con nivel de ICIC nulo frente a un 45,27% de acuerdo entre jóvenes con ICIC alto, es

decir, a mayor consumo de medios y mayores niveles educativos en el hogar, mayor percepción de riesgo sobre la generación de empleo.

// GRÁFICO 13

Comparativo pérdida de puestos de trabajo vs oportunidades para generaciones futuras, según variables socioculturales



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Frente a la afirmación *Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras*, el comportamiento varía según la variable y el nivel. Según el clima educativo del hogar, se encuentra que a niveles más bajos de educación de los padres hay mayor optimismo frente a las opciones futuras, igual ocurre con el nivel de concentración de bienes en el hogar. Considerando que estos dos indicadores son aproximaciones a la clase social, nos podríamos preguntar si la concepción de la educación como forma de ascenso social ha perdido fuerza en los estratos medios y altos y sigue considerándose como una posibilidad en los estratos bajos.

La diferencia más notable para todos los casos en las dos afirmaciones se da según el ICIC (Gráfico 13) donde quienes presentan niveles de consumo de información científica altos son más optimistas frente a las opciones futuras que quienes tienen consumos bajos. Nótese que también ellos fueron más afirmativos en estar de acuerdo con que la ciencia y la tecnología están generando pérdida de trabajo, lo que podría indicar una visión más balanceada de riesgos/beneficios entre este grupo.

Nuevamente, los resultados son consistentes con el ambiente social en el que se desenvuelven los jóvenes. A pesar de que las tasas de escolaridad y permanencia en la educación han ido en aumento y que, como se señaló, los jóvenes detentan mayores destrezas para manejarse en la sociedad de la información, esto no parece necesariamente corresponderse con acceso a empleo y, sobre todo, empleo de calidad para los jóvenes. Al decir de Hopenhayn, esta situación resulta desconcertante para la juventud latinoamericana entre quienes se extiende la sensación de que la “meritocracia” en el empleo es más mito que realidad:

*Cuando vemos, los datos que comparan condiciones y oportunidades de empleo entre adultos y jóvenes trabajadores, salta a la vista que la situación es más dura para las nuevas que para las viejas generaciones. A principios de esta década el desempleo adulto promedio en la región alcanzaba al 6,7%, mientras el juvenil subía a 15,7% (CEPAL-OI, 2004). Más educados y más desempleados simultáneamente, los jóvenes viven esta paradoja con un cierto sabor a injusticia. El mismo proceso educativo les ha transmitido la idea de que los mayores logros se traducen en mejores opciones de empleo a futuro. Conforme a datos de las encuestas de hogares procesadas por la CEPAL para diecisiete países latinoamericanos, el desempleo juvenil era 2,68 veces mayor que el desempleo adulto en 1990, 2,30 veces mayor en 2000 y 2,73 veces superior en 2005 -con tasas promedio de desempleo de 12,8%, 16,1% y 12,5% entre jóvenes para esos años- (...) En cuanto a la proporción de jóvenes ocupados que están insertos en el sector de baja productividad (lo que implica ingresos bajos y muchas veces inciertos, precariedad contractual y mayor discontinuidad en el trabajo), en promedio simple de doce países latinoamericanos, la incidencia bajó del 49,8% en 2000 al 44,3% en 2005. Pero mientras*

en el primer quintil bajó del 68,1% al 65,3%, en el quinto quintil lo hizo del 34,8% al 27,4%, y en el cuarto quintil del 42,1% al 35,8%. Vale decir, no sólo es mucho menor el porcentaje entre ocupados de baja productividad del quinto y cuarto quintil, sino que ha descendido de manera más drástica en los últimos años en relación a los primeros. Complementariamente, esta proporción para el año 2005 era del 76,8% en jóvenes con la menor educación (cero a tres años), y bajaba al 18% en jóvenes con trece y más años de educación. De manera que hay un círculo vicioso que vincula bajos ingresos de los hogares, bajo nivel de educación promedio en los jóvenes de esos hogares, y alta incidencia en empleos de baja productividad. Esto es importante porque muestra de qué manera las formas de exclusión se refuerzan entre sí entre los jóvenes. (Hopenhayn, 2008:56-66)

En relación con el tema que nos ocupa, cabe aquí recordar que el 73% de los estudiantes Iberoamericanos encuestados seleccionó como motivo para seguir estudiando<sup>5</sup> la opción *voy a conseguir trabajo*. Aquellos que respondieron que no van a seguir estudiando (apenas 2,74% del total encuestado) refirieron como principal argumento, *voy a tener que trabajar apenas termine la escuela*.

Igualmente, llama la atención la representación que los jóvenes tienen sobre el trabajo científico. A la pregunta *Te gustaría trabajar como científico*, apenas un escaso 10,4% de los jóvenes respondió afirmativamente. Frente a las características sobre el trabajo científico, la opción *es un trabajo de observación y experimentación en laboratorios* obtuvo un 85% de aceptación, superior a las demás propuestas. En contraste, las opciones *es un trabajo bien pago*, *es un trabajo estable* tuvieron la aceptación de entre cuatro y cinco jóvenes de cada diez. De allí se deriva que una tarea pendiente para los programas enfocados a fortalecer las vocaciones científicas, es la de trabajar sobre las representaciones alrededor del trabajo que pueden desempeñar los científicos y mostrar a los estudiantes que el empleo de los científicos no está sólo en laboratorios o en las aulas de clase.

### 3.3. Efectos sobre el medio ambiente, la pobreza y el hambre

Las presiones de la competencia y los sistemas de inversión y recompensas diseñan-

<sup>5</sup> Los resultados de los grupos focales que acompañaron la aplicación de la encuesta en Bogotá señalan que el *deseo* de seguir estudiando manifestado por los jóvenes al momento de diligenciar la encuesta no se corresponde completamente con su *situación real*. Varios de los estudiantes entrevistados no mostraron claridad sobre dónde van a realizar sus estudios, qué harían en caso de no pasar los exámenes en la Universidad pública o cómo van a financiar su educación. (Daza, S (ed.), 2010).

dos en función de ella han generado una creciente privatización del conocimiento científico-tecnológico que hace que no todos los sectores sociales tengan la misma capacidad de producirlo y usarlo. De otra parte, estos discursos –en particular en su expresión en las políticas públicas- al relacionar a la ciencia y a la tecnología muy estrechamente con lo económico (como factor de productividad, competitividad y riqueza) han centrado sus esfuerzos en fortalecer los sistemas de producción de conocimiento e innovación considerando que es suficiente con fortalecer estas capacidades, sin considerar que la generación de conocimiento científico-tecnológico debe atender los problemas sociales y medioambientales que aquejan nuestros contextos y que no pasan solamente por la rentabilidad económica.

Bajo estas consideraciones, la pregunta por la valoración de la ciencia debe explorar no sólo el apoyo al financiamiento de la ciencia y la generación de competencias, sino también el tipo de desarrollo económico y social que los ciudadanos, en este caso los jóvenes, asocian y esperan de la ciencia y la tecnología. ¿Se espera que ciencia y tecnología generen un desarrollo sostenible y equitativo?

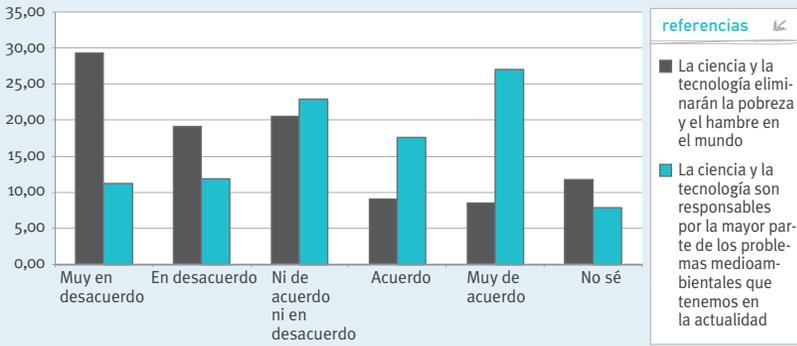
La encuesta propuso las siguientes dos afirmaciones a los jóvenes para que manifestaran su grado de acuerdo: *La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo* y *La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad*. Las respuestas a estas dos afirmaciones indican posiciones más definidas que frente a los demás temas propuestos y, por lo demás, una percepción bastante pesimista.

Como se observa en el gráfico a continuación, tres de cada diez jóvenes rechaza enfáticamente la afirmación según la cual la ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo y tres creen que la ciencia y la tecnología son las principales responsables de los problemas medioambientales actuales.

Por ciudades, los jóvenes de Buenos Aires, Montevideo y São Paulo son más pesimistas frente a la afirmación de si la ciencia y la tecnología solucionarán los problemas de pobreza y hambre en el mundo: allí más de la mitad de los jóvenes encuestados estuvo en desacuerdo (*suma en desacuerdo y muy en desacuerdo*). En Lima las opiniones están completamente divididas; tres jóvenes están de acuerdo, tres en desacuerdo y tres responden ni de acuerdo/ni en desacuerdo. Destaca Asunción por tener el número más elevado de respuestas no sé, superior incluso a aquellos que están de acuerdo o a quienes son indiferentes.

// GRÁFICO 14

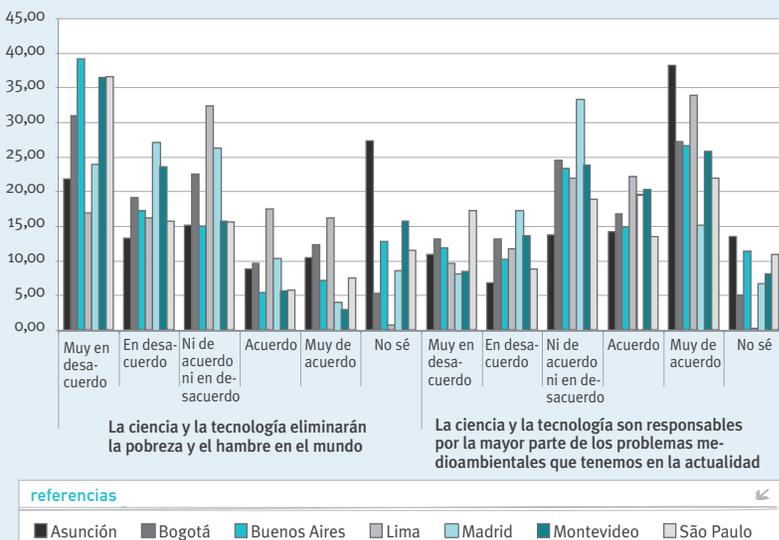
"La ciencia y la tecnología eliminarán los problemas de pobreza y hambre" vs. "Son las principales responsables de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad", total encuestados



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

// GRÁFICO 15

Comparativo "La ciencia y la tecnología eliminarán los problemas de pobreza y hambre" vs. "Son las principales responsables de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad", según ciudad



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En las siete ciudades consultadas los jóvenes están principalmente de acuerdo con que *la ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales*. Lo afirman con más vehemencia los jóvenes de Lima, Asunción y Montevideo. Los jóvenes paulistas y madrileños parecen estar menos de acuerdo con la afirmación. Los segundos son además quienes están más escépticos a la influencia de la ciencia y la tecnología sobre el medioambiente: tres de cada diez respondió *ni de acuerdo/ni en desacuerdo*.

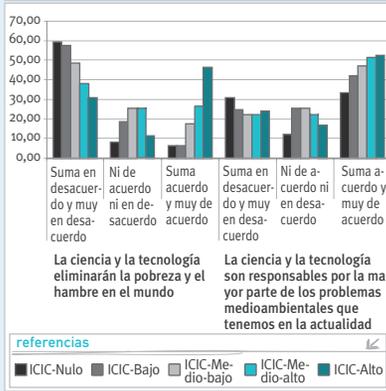
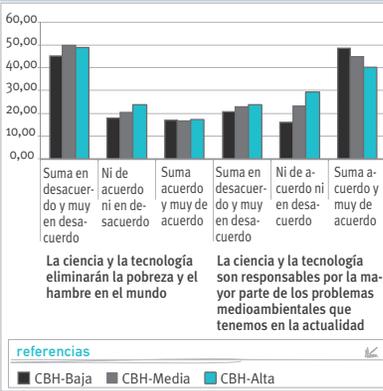
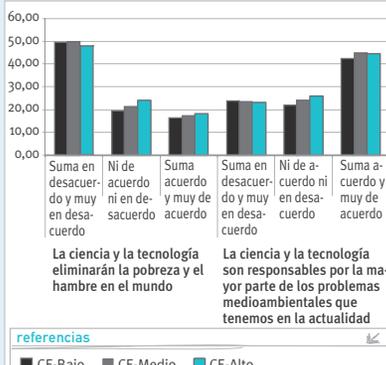
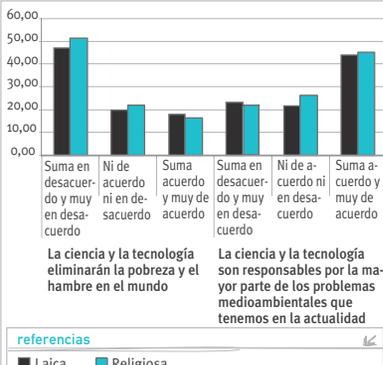
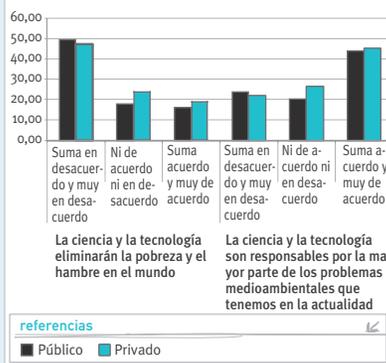
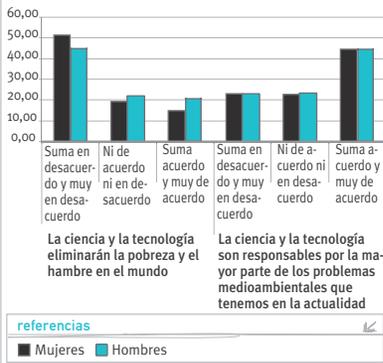
La percepción de los jóvenes en relación con sus variables socioculturales muestra algunas tendencias que ya se han observado en las demás preguntas (Véase Gráfico 16). En relación con si la ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza en el mundo, las mujeres son más escépticas, cinco de cada diez piensa que esto no ocurrirá. Los estudiantes pertenecientes a escuelas religiosas tienden a percibir mayores beneficios sobre la pobreza y el hambre. Los niveles de concentración de bienes en el hogar y de índice ICIC más bajos se relacionan con percepciones más pesimistas sobre la posible injerencia de la Ciencia y tecnología sobre la pobreza y el hambre.

Las respuestas dadas a estas dos afirmaciones son consistentes con lo encontrado en estudios similares. Es claro que la valoración positiva tiene un descenso cuando se pregunta sobre su impacto en asuntos sociales específicos. En este caso, los jóvenes no asocian el impacto de la ciencia y la tecnología a asuntos como la pobreza y el hambre. PISA también demuestra poca asociación de la apreciación de los jóvenes del impacto de la ciencia y la tecnología sobre el desarrollo económico (véase Gráfico 7)

De otra parte, es importante señalar que entre los motivos destacados por los jóvenes para seguir estudiando, las opciones *contribuir al desarrollo de la sociedad* y *contribuir al desarrollo de mi comunidad*, entre las diecinueve opciones, ocuparon el octavo y onceavo lugar: cuatro y cinco jóvenes que las declaran como de “mucho” y “bastante” peso entre sus motivaciones; es decir, ocupan un lugar medio entre sus motivaciones para seguir estudiando. Esto las coloca por debajo de otras, como tener una profesión interesante, conseguir trabajo, ganar dinero o tener prestigio y por encima de descubrir nuevos medicamentos, dedicarme a la investigación científica, inventar tecnologías, entre otros. Estudios posteriores habrán de indagar sobre el imaginario que tienen los jóvenes sobre los roles sociales de las profesiones y su impacto social, en particular de las carreras de ingenierías y ciencias.

// GRÁFICO 16

Comparativo "La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo" vs. "Son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad" según variables socioculturales //

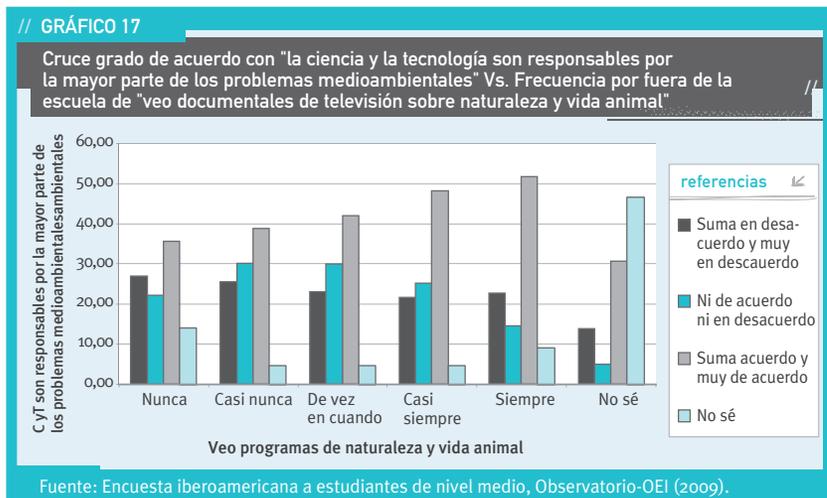


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En cuanto a si la ciencia y la tecnología son las responsables de los daños medioambientales actuales, no se observan diferencias significativas por género, sector y tipo de educación. Ni en esta ni en la anterior afirmación el clima educativo del hogar tiene un peso significativo (véase Gráfico 16).

Nuevamente, la diferencia más importante se encuentra observando a los jóvenes según sus índices de concentración de bienes en el hogar e ICIC. En el primer caso, los jóvenes pertenecientes a hogares con índices bajos de bienes tienden a estar más de acuerdo con que la ciencia y la tecnología tienen efectos negativos sobre el ambiente. Por su parte, a mayores índices de consumo de información científica mayor responsabilidad se le otorga a la ciencia y tecnología sobre el ambiente.

Este último punto, deja abierta la pregunta sobre si los consumos mediáticos están generando en estos jóvenes mayores niveles de conciencia ambiental. Con miras a profundizar en este punto, hemos cruzado la respuesta a la pregunta fuera de la escuela *miro programas o documentales de televisión sobre naturaleza y vida animal* con los resultados sobre *la ciencia y la tecnología son las responsables de los problemas medioambientales*.



Aquellos alumnos que reportan consumos altos de estos programas presentan mayores grados de acuerdo con que la ciencia y la tecnología generan afectación sobre

el medioambiente (cinco de cada diez) mientras el mayor grado de desacuerdo es reportado por los jóvenes que nunca ven este tipo de programas (tres de cada diez). Se observa así una interesante correlación que es necesario comprobar con estudios de recepción de medios y otras metodologías de análisis.

Esta posición pesimista sobre el medio ambiente es corroborada en PISA 2006, donde, sobre un conjunto de problemas medioambientales específicos, se preguntó a los alumnos si creían que estos mejorarían o empeorarían en los próximos 20 años. En todos los países solo una minoría de los alumnos dijo considerar que los problemas medioambientales podrían mejorar (una media entre el 13 y 21% de los alumnos), mientras que casi todos los alumnos se mostraron pesimistas sobre la tala de bosques para otros usos de la tierra (62 %) y la contaminación del aire (64 %). En la tabla a continuación se muestra la respuesta a las preguntas sobre medio ambiente de los países Iberoamericanos que participaron en PISA 2006. Como se observa, en su mayoría los jóvenes Iberoamericanos, aunque pesimistas sobre estos asuntos, lo son menos que el promedio de alumnos de la OCDE. El problema que en general más preocupa son los residuos nucleares, y el que menos la escasez de agua.

De igual forma, PISA 2006 preguntó a los alumnos hasta qué punto estos temas son de su preocupación o de las personas de sus países. Nuevamente, los jóvenes Iberoamericanos se muestran más preocupados que la media de los países de la OCDE. Curiosamente, el tema que más preocupa, la escasez de agua, común a todos los países consultados, es el tema donde presentan mayores niveles de optimismo para los próximos veinte años. Mientras que la tala de bosques para otros usos es el tema que menos preocupa en promedio a los jóvenes de la OCDE, para los alumnos Iberoamericanos lo es la extinción de plantas y animales.

Como última cuestión, PISA 2006 evaluó el grado de familiaridad y conocimiento sobre las consecuencias de un conjunto de problemas seleccionados y relacionados con los anteriores. Como se observa en la tabla 2, salvo el caso del aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, donde los jóvenes de Brasil, Colombia, España y Uruguay reportan un conocimiento superior del tema, en los demás problemas los alumnos de los países de Iberoamérica reportaron conocer menos que el promedio de la OCDE. En conclusión, los alumnos de Iberoamérica aunque conocen menos sobre los temas, se sienten más preocupados y optimistas sobre los problemas del medio ambiente.

>> **TABLA 2** Porcentaje de preocupación, optimismo y conocimiento sobre problemas medioambientales seleccionados y de políticas de desarrollo sostenible

| País             | % de alumnos que considera que los siguientes problemas medioambientales sería para ellos u otras personas de su país |    |    |    |    |    | % de alumnos que considera que los siguientes problemas medioambientales mejorarán en los próximos 20 años |    |    |    |    |    | % de alumnos que informa que está familiarizado o tienen algún conocimiento sobre los siguientes problemas |    |    |    |    |    | % de alumnos que está de acuerdo o muy de acuerdo con las siguientes afirmaciones |    |    |    |    |    |
|------------------|---|----|----|----|----|----|--|----|----|----|----|----|--|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
|                  | A   | B  | C  | D  | E  | F  | A  | B  | C  | D  | E  | F  | A1   | B1 | C1 | D1 | E1 | A2 | B2  | C2 | D2 | E2 | F2 | G2 |
| Argentina        | 97  | 91 | 90 | 91 | 84 | 92 | 28   | 24 | 22 | 16 | 22 | 18 | 66   | 42 | 28 | 31 | 15 | 93 | 95  | 93 | 78 | 71 | 83 | 67 |
| Brasil           | 97  | 93 | 93 | 91 | 87 | 92 | 23   | 20 | 21 | 18 | 22 | 18 | 66   | 40 | 51 | 37 | 33 | 93 | 95  | 90 | 82 | 77 | 89 | 70 |
| Chile            | 98  | 95 | 94 | 96 | 85 | 95 | 33   | 31 | 22 | 14 | 22 | 19 | 64   | 56 | 37 | 35 | 30 | 94 | 96  | 96 | 83 | 85 | 84 | 82 |
| Colombia         | 94  | 93 | 94 | 95 | 85 | 95 | 38   | 30 | 28 | 19 | 28 | 23 | 62   | 49 | 41 | 33 | 21 | 93 | 96  | 95 | 84 | 72 | 85 | 66 |
| España           | 97  | 95 | 93 | 94 | 88 | 95 | 28   | 24 | 17 | 15 | 19 | 15 | 76   | 58 | 66 | 45 | 37 | 96 | 97  | 94 | 84 | 88 | 88 | 81 |
| Media de la OCDE | 92  | 84 | 83 | 82 | 78 | 76 | 23   | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 73   | 60 | 38 | 53 | 35 | 92 | 92  | 91 | 82 | 79 | 69 | 69 |
| México           | 97  | 95 | 94 | 89 | 84 | 96 | 12   | 16 | 17 | 10 | 20 | 17 | 73   | 46 | 29 | 35 | 19 | 94 | 96  | 92 | 91 | 80 | 89 | 83 |
| Uruguay          | 96  | 91 | 91 | 93 | 75 | 91 | 18   | 21 | 21 | 12 | 20 | 17 | 68   | 57 | 41 | 36 | 19 | 93 | 95  | 91 | 84 | 81 | 77 | 76 |

A. Escasez de energía

B. Escasez de agua

C. Contaminación del aire

D. Residuos nucleares

E. Extinción de plantas y animales

F. Tala de bosques para otros usos de la tierra

A1. Las consecuencias de la tala de bosques para otros usos de la tierra

B1. Lluvia ácida

C1. El aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera

D1. Residuos nucleares

E1. Utilización de organismos genéticamente modificados (OMG)

A2. Se debería exigir a las industrias que demuestren que se deshacen de forma segura de los residuos peligrosos

B2. Estoy a favor de que haya leyes que protejan el hábitat de las especies en vías de extinción

C2. Es importante realizar revisiones regulares de las emisiones de los automóviles como condición para su utilización

D2. Para reducir los residuos, la utilización de envases de plástico debería limitarse al mínimo

E2. La electricidad debería producirse lo más posible a partir de fuentes renovables aunque esto aumente el coste

F2. Me molesta que la energía se malgaste en la utilización innecesaria de electrodomésticos

G2. Estoy a favor de que haya leyes que regulen las emisiones de las fábricas aunque esto aumente el precio de los productos

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2006 (OCDE, 2008).

En cuanto a las características de los alumnos y sus posiciones sobre temas medioambientales, PISA 2006 encuentra que de los índices construidos, es el índice de familiaridad y conocimiento sobre los problemas medioambientales el que tiene la relación más fuerte con el rendimiento en ciencias. Por su parte, los alumnos con un rendimiento inferior en la evaluación de ciencias de PISA suelen ser más optimistas ante los problemas medioambientales.

Al igual que lo observado en la encuesta a jóvenes estudiantes de Iberoamérica, donde aquellos con menores niveles de índice de concentración de bienes consideran que la ciencia afecta al medioambiente, en PISA 2006 los alumnos de orígenes

socioeconómicos más desfavorecidos a menudo sienten igual, o mayor, preocupación por los problemas medioambientales, aun teniendo menor seguridad al explicar estos problemas y menor rendimiento en tareas relacionadas. En varios países, los alumnos de orígenes socioeconómicos comparativamente más desfavorecidos son más optimistas sobre la evolución en los próximos 20 años de los problemas medioambientales seleccionados (ODCE, 2008).

#### 04. Perfiles actitudinales

---

Es ya recurrente que a partir de los resultados de las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología se realicen ejercicios que permiten establecer perfiles actitudinales de las poblaciones consultadas. Ejemplos de ello se pueden encontrar en la *Encuesta Sobre Actitudes Públicas hacia la Ciencia* realizada en el Reino Unido (Research Councils y Department for Innovation, Universities and Skills, 2008), donde a partir de las respuestas dadas por los encuestados a su apreciación de beneficios e importancia de la ciencia, comprensión de la ciencia y preocupaciones sobre el control y dirección de la ciencia, se establecieron cinco grupos actitudinales: los confidentes, los escépticos entusiastas, los menos confiados, los desconfiados y los indiferentes. De igual forma, en la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España* (FECYT, 2005) se realizó un análisis de clúster sobre las respuestas dadas a las preguntas sobre interés en temas específicos, nivel de información, valoración de las profesiones, efectos positivos y negativos de la Ciencia y tecnología y prioridad otorgada a la ciencia para el país. A partir de dichos resultados, se segmentó a los encuestados en cuatro grupos: desinteresados, críticos, pro-científicos moderados y pro-científicos entusiastas.

Por lo general, estos agrupamientos logran encontrar asociaciones entre las actitudes hacia la ciencia y la tecnología y las características socioeconómicas y culturales de los encuestados. Ahora bien, siguiendo a López Cerezo es necesario avanzar un paso más y empezar a incluir dentro de los cuestionarios preguntas que requieran justificaciones de creencia para así determinar los motivos que justifican que los sujetos respondan de un modo u otro (López-Cerezo, 2008:166).

Para un análisis de este tipo de la presente encuesta se requeriría de la combinación de respuestas de todos los capítulos que conforman esta publicación y ciertamente es un interesante ejercicio futuro a desarrollar. Por lo pronto y como forma de aproximación para entender los motivos que inciden en que los jóvenes tengan

una actitud positiva o negativa hacia la ciencia en general, hemos intentado encontrar una asociación entre las respuestas dadas a estas preguntas y sus características socioculturales.

Si se toman los resultados anteriores y se observan los porcentajes simples de cada uno de los perfiles riesgo-beneficio podemos referirnos a cinco grupos actitudinales<sup>6</sup> entre los jóvenes encuestados, que si bien no son categóricos sí nos pueden indicar tipos de comportamiento a estudiar en profundidad en el futuro:

**Moderados (Muchos y bastantes beneficios / Muchos y bastantes riesgos):** correspondiente a la mitad de los encuestados **51,92%**. Esta posición aunque predominante en todas las ciudades, se encuentra en su orden con mayor frecuencia en São Pablo, Bogotá y Madrid (cinco o más de cada diez). No hay en este grupo diferencias marcadas de género y, a su vez, existe una ligera tendencia a que los jóvenes de escuelas privadas y religiosas, con niveles de concentración de bienes en el hogar medios y altos y niveles medios y altos de ICIC, se ubiquen en este grupo.

**Optimistas (Muchos y bastantes beneficios/Pocos y ningún riesgo):** representan el **26,45%** de todos los encuestados con mayor presencia (3 de cada diez) en Madrid y Lima. Estos jóvenes tienden levemente a ubicarse en escuelas privadas y religiosas y niveles socioeconómicos medios, y a mostrar niveles altos de ICIC, clima educativo y concentración de bienes en el hogar.

**Pesimistas (Muchos y bastantes riesgos/Pocos y ningún beneficio):** representan sólo el **5%** de los encuestados, con más recurrencia en Buenos Aires y Lima y (9% y 7% respectivamente). Más frecuentes en escuelas públicas y laicas y ligeramente más frecuentes entre aquellos con niveles bajos de ICIC y de forma más recurrente entre quienes tienen concentraciones bajas de bienes en el hogar.

**Escépticos (Pocos y ningún beneficio/Pocos y ningún riesgo):** apenas el **2%** del total de los encuestados, más recurrentes en Lima (4,62%). Independiente del género y tipo de educación, ligeramente más común entre jóvenes con niveles nulos de ICIC y con concentraciones bajas de bienes en el hogar.

<sup>6</sup> Téngase presente que a diferencia de los ejemplos citados, aquí sólo se están contemplando las respuestas a dos preguntas: P. 19 y P.20.

**Indefinidos (No sé/No sé):** constituyen el 14,55% del total de encuestados, con más recurrencia en Asunción y Montevideo (23,40% y 17,71% respectivamente). Ligeramente más mujeres que hombres, más presentes en escuelas públicas y laicas, y entre quienes obtienen niveles nulos de ICIC y concentraciones bajas de bienes en el hogar.

Estos perfiles son consistentes con las respuestas dadas a los posibles efectos de la ciencia y la tecnología en aspectos específicos como se observa en la tabla 3. Los

>> **TABLA 3** Grado de acuerdo sobre posibles efectos de la ciencia Vs. Grupo actitudinal a partir del perfil riesgos y beneficios

| Grado de acuerdo Vs. Perfil   | Moderados | Optimistas | Pesimistas | Escépticos | Indefinidos |
|---|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| <i>La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas</i>  |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 7,92      | 8,52       | 24,51      | 21,43      | 10,43       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 16,66     | 13,91      | 25,60      | 25,60      | 16,42       |
| Muy y de acuerdo  | 72,44     | 74,06      | 45,51      | 48,81      | 50,27       |
| No sé   | 2,12      | 3,21       | 3,06       | 4,17       | 17,74       |
| <i>La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano</i>   |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 26,78     | 39,98      | 20,57      | 26,79      | 19,77       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 23,22     | 22,22      | 13,13      | 19,64      | 15,56       |
| Muy y de acuerdo  | 41,45     | 27,01      | 61,05      | 45,24      | 25,53       |
| No sé   | 7,46      | 9,85       | 4,60       | 8,33       | 33,77       |
| <i>Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras</i>                          |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 29,79     | 19,95      | 51,64      | 41,67      | 19,77       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 28,02     | 24,70      | 21,66      | 19,64      | 15,56       |
| Muy y de acuerdo  | 30,55     | 43,75      | 14,88      | 30,36      | 25,91       |
| No sé   | 10,60     | 10,83      | 10,72      | 8,33       | 33,23       |
| <i>Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo</i>                                |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 26,32     | 36,82      | 23,19      | 34,52      | 25,29       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 23,35     | 24,57      | 13,57      | 22,62      | 14,79       |
| Muy y de acuerdo  | 42,63     | 29,84      | 52,95      | 37,50      | 26,30       |
| No sé   | 6,48      | 7,71       | 8,53       | 4,76       | 27,63       |
| <i>La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo</i>   |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 50,61     | 43,32      | 69,37      | 60,12      | 40,86       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 22,76     | 22,65      | 13,35      | 19,05      | 11,21       |
| Muy y de acuerdo  | 17,31     | 22,26      | 10,28      | 15,48      | 12,84       |
| No sé   | 8,00      | 10,87      | 6,56       | 5,36       | 29,18       |
| <i>La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medio ambientales que tenemos en la actualidad</i> |           |            |            |            |             |
| Muy y en desacuerdo   | 19,65     | 31,76      | 17,29      | 30,95      | 20,00       |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo  | 23,88     | 26,97      | 10,72      | 17,26      | 17,12       |
| Muy y de acuerdo  | 50,94     | 33,35      | 67,83      | 45,83      | 33,31       |
| No sé   | 4,23      | 7,11       | 3,06       | 5,95       | 24,05       |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

porcentajes simples que se muestran en la tabla están referidos al grado de acuerdo sobre cada afirmación dentro de cada grupo. Si bien el grado de acuerdo varía según la afirmación, como se describió en los apartados pasados, es notable que aquellos definidos como *optimistas* tiendan siempre a presentar proporcionalmente mayores grados de acuerdo frente a afirmaciones referentes a efectos positivos de la ciencia, mientras que aquellos definidos como *pesimistas* presentan mayores niveles proporcionales de desacuerdo a proposiciones sobre beneficios y mayores grados de acuerdo a proposiciones referidas a riesgos.

Por su parte, moderados y escépticos varían según cuál sea la proposición. El grupo de *indefinidos* presenta siempre, de entre todos los grupos, los mayores porcentajes de respuesta *no sé*.

Sería interesante a futuro seguir explorando sobre este punto y corroborar los resultados tanto con otras preguntas de esta encuesta como con otro tipo de metodologías.

## 05. Consideraciones finales

Comenzábamos este capítulo con un epígrafe de Martín-Barbero (2008) según el cual estamos asistiendo a una reorganización en los modelos de socialización de los jóvenes donde aspectos centrales de la modernidad (familia, escuela y cultura letrada) están siendo desplazados como lugares centrales para la reproducción del conocimiento y las subjetividades. Dicho desplazamiento, que aún precisa de comprensión y corroboración, se tensiona con la inflexibilidad en la escala material que reproduce en nuestros países las viejas herencias de pobreza y desigualdad social. En ese marco, la educación y el conocimiento, y éstos como marcadores de ascenso social, no dejan de ser importantes. Mal que bien, el 90% de los jóvenes encuestados dice querer seguir estudiando lo que puede no convertirse necesariamente en realidad, pero sí en una muestra de las expectativas de los jóvenes. En nosotros está lograr que ello no se traduzca en frustración.

Y sin embargo, la presente encuesta, con las limitaciones características a este tipo de estudios, señala también nuevos lugares de significación de los jóvenes. Ejemplo de ello es la importancia que revelan los medios de comunicación en las posiciones de los jóvenes encuestados, representado acá por el índice de consumo sobre información de ciencia y tecnología –ICIC que según lo visto, incide en las representa-

ciones de los jóvenes sobre la ciencia y la tecnología y en posiciones más o menos afirmativas sobre los aspectos controversiales de la tecnociencia.

La idea de que la escuela no determina completamente la manera en que los jóvenes se aproximan a la ciencia y la tecnología queda nuevamente sugerida con los resultados de esta encuesta donde aspectos como el sector y tipo de educación no parecen sesgar las posiciones hacia riesgos o beneficios.

Aspectos más clásicos como el género y la clase tienen también injerencia en la manera en que unos y otros se aproximan a la ciencia y la tecnología. A diferencia de otros apartados de esta encuesta, en el caso de las valoraciones generales de la ciencia y la tecnología, si bien los hombres tienden a presentar posiciones ligeramente más positivas, el género no es una variable tan determinante. Por el contrario, la clase, representada acá por la concentración de bienes en el hogar, sí parece tener influencia. En la mayor parte de los casos quienes tienen peores condiciones en el hogar, suelen tender hacia posiciones escépticas; y, más preocupante aún, hacia posiciones indefinidas.

Las tendencias presentadas son, sin embargo, alentadoras. La mitad de los jóvenes consultados aunque favorables y abiertos hacia lo que ciencia y tecnología pueden ofrecer a nuestras sociedades, no presentan una fe ciega y absoluta frente a sus resultados, son incluso más moderados que los adultos, lo cual, bien aprovechado, puede constituirse en la base de una ciudadanía crítica y responsable.

## // Referencias bibliográficas

---

Adamuti, M. (2006), *Who likes science and why? Individual, family, and teacher effects*. University of British Columbia. Disponible en: <http://www.ccl-cca.ca/nr/rdonlyres/9458a577-2a56-486f-9f80-9dccd8e05f3/o/wholikeessciencejan2007.pdf>

Daza, S. (Ed.), (2009), *Percepciones sobre la ciencia y la tecnología en Bogotá*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología: Bogotá.

Daza, S (Ed.), (2010), *Jóvenes escolarizados bogotanos y sus percepciones sobre la ciencia y la tecnología*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología: Bogotá. En prensa.

FECYT, (2005), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España -2004*, Madrid, Fecyt.

FECYT, OEI, RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta a grandes núcleos urbanos*, Madrid, FECYT, OEI, RICYT.

Hopenhayn, M, (2008), “Inclusión y exclusión social en la juventud latinoamericana”, *Pensamiento Iberoamericano*, 3, pp., 49-72.

López Cerezo, J.A, (2008), “Epistemología popular: condicionantes subjetivos de la credibilidad”, *Revista CTS*, 10 (4), pp., 159-170.

Marchesi, A, (2009), “Las metas educativas 2021. Un proyecto Iberoamericano para transformar la educación en la década de los bicentenarios”, *Revista CTS*, 12(4), pp., 87-157.

Martín-Babero, J, (2006), “Jóvenes: Comunicación e identidad”, *Pensar Iberoamérica*, 1, pp,7-15.

Michael, M, (1998), “Between citizen and consumer: multiplying the meanings of ‘the public understanding of science’”, *Public Understanding of Science*, 7 (4), pp, 313-327.

OCDE, (2008), *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo de mañana*, México, Santillana.

Osborne, J, Simons, S., Collins, S. (2003), “Attitudes towards Science: A Review of the Literature and its Implications”, *International Journal of Science Education*, 2 (9)5, pp. 1049 – 1079.

Pérez, E., Sánchez, I., Miranda, M.J., (2008), “Percepción de la ciencia y la tecnología en la adolescencia madrileña”, *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXIV (733), PP, 946-966.

Polino, C., Chiappe, M.D., Fazio, M.E., Neffa, G. (2007), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Segunda encuesta nacional*, Buenos Aires, Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva, Observatorio Nacional de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva.

RESEARCH COUNCILS UK AND THE DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES AND SKILLS (2008), *Public Attitudes to Science 2008. A Guide*. Research Councils UK. Disponible en: <http://www.rcuk.ac.uk/per/pas.htm>

Schreiner, C., Sjöberg, S., (2007), “Science education and young people’s identity construction – two mutually incompatible projects?”, in Corrigan, D., Dillon, J y Gunstone, R. (Eds.), *The Re-emergence of Values in the Science Curriculum*. Rotterdam: Sense Publications.

Sjöberg, S., Schreiner, C., (2005), “How do learners in different cultures relate to science and technology? Result and perspectives from the project ROSE (the relevance of science education)”, in *Asia-Pacific Forum on Science and Teaching*, 6 (2). Disponible en: <http://www.ils.uio.no/english/rose/publications/english-pub.html>

Sjöberg, S., Schreiner, C., (2007), “Perceptions and images of science and science education. Some simple results from ROSE – a cross-cultural study”, in Claessens (ed.), *Communicating European Research 2005. Proceedings of the Conference, Brussels, 14–15 November 2005*. European Commission, Springerlink: Bruselas.

Vázquez, A., Manassero M., (2009), “La vocación científica y tecnológica: predictores actitudinales significativos”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), pp213-231.

Vázquez, A., Manassero M., (2008), “El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica”, *Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), pp. 274-292.

Vázquez, A., Manassero M., (2004), “Imagen de la ciencia y la tecnología al final de la educación obligatoria”, *Cultura y Educación*, 16 (4), pp., 385-398.



## 01. Introdução

---

As pesquisas de percepção ou compreensão pública da ciência e da tecnologia baseiam-se em modelos implícitos ou explícitos do que se denomina “cultura científica”, ou seja, o conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico, que constitui as condições para o desenvolvimento de um tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo (Vogt, 2003). Esses modelos, por sua vez, estão relacionados a diferentes conceitos de ciência, cultura e alfabetização científica (Polino *et al.* 2006; Albornoz *et al.*, 2003; Vogt, 2003). Desde os primeiros ciclos sistemáticos de *surveys* de percepção pública da ciência e da tecnologia, o consumo de informação científica e tecnológica foi considerado dimensão central de análise, juntamente com as dimensões de interesse e conhecimento em C&T e alfabetização científica. De modo geral, um *survey* de percepção pública da ciência não pretende avaliar o conhecimento real das pessoas em questões ligadas à ciência e à tecnologia, dando valores como “certo” e “errado” às respostas dos entrevistados. O objetivo desses trabalhos é avaliar a percepção das pessoas sobre o seu próprio conhecimento na área, por meio da autodeclaração. Perguntas sobre conhecimento real em *surveys* de percepção – os chamados indicadores de “conhecimento” ou de “alfabetização científica”,<sup>1</sup> ligados ao modelo de déficit – são criticadas por alguns estudiosos como Pardo e Calvo (2002), que consideram que as respostas a essas perguntas parecem estar mais relacionadas à exposição das pessoas à informação, ao nível de escolaridade e a fatores culturais, e até religiosos, do que ao conhecimento factual e processual da ciência.

O objetivo geral deste projeto é proporcionar um panorama da percepção dos estudantes do ensino médio de diversas cidades ibero-americanas sobre as profissões

---

<sup>1</sup> Para uma análise detalhada do debate sobre as definições (polêmicas) de alfabetização científica e cultura científica, veja, por exemplo, os trabalhos de Miller (1983 e 1998).

científicas e tecnológicas e os hábitos informativos desses estudantes são elementos centrais também nesta pesquisa. No entanto, optou-se por não tentar medir o conhecimento científico por meio das clássicas baterias de perguntas cujas respostas são consideradas certas ou erradas, mas enfatizar a investigação dos aspectos do conhecimento que remetem mais para uma dimensão coletiva e buscar as relações entre essas dimensões e hábitos informativos, interesses, valorações e apropriações da ciência e da tecnologia.

Neste capítulo analisamos o perfil de adoção de hábitos informativos pelos jovens ibero-americanos em relação a temas científicos: qual parcela desses jovens consome de fato informações sobre ciência e tecnologia? De que maneira e com qual frequência eles o fazem? Como mudam os hábitos informativos em função do gênero, cidade e outras variáveis socioeconômicas?

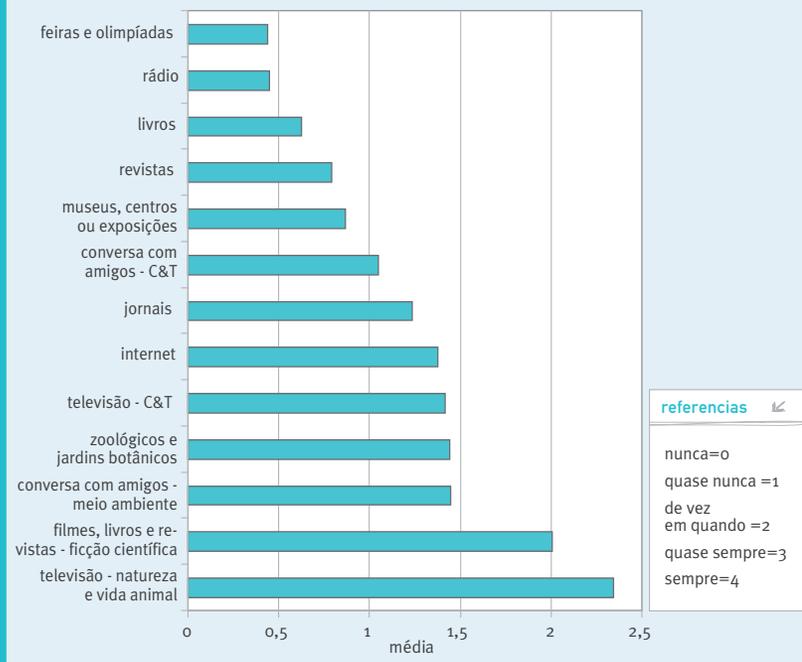
## 02. Hábitos informativos sobre ciência e tecnologia (C&T)

Nesta parte do capítulo estão sintetizados os principais resultados da pesquisa relativos aos hábitos informativos cultivados pelos jovens a respeito de assuntos relacionados a ciência e tecnologia (C&T). Em uma bateria de perguntas (P.21) sobre diferentes atividades extracurriculares que configuram hábitos e consumos relacionados a C&T, os estudantes assinalaram a opção que mais lhes parecia adequada, no sentido de frequência com que realizam as atividades apresentadas.

Atribuindo valores para cada opção oferecida (*nunca=0, quase nunca=1, de vez em quando=2, quase sempre=3 e sempre=4*), observa-se que, em média, os estudantes não estão habituados a participar de feiras e olimpíadas de C&T (0,4), ouvir programas de rádio sobre o assunto (0,4) e ler livros (0,6) e revistas de divulgação científica (0,8). As atividades apontadas como mais frequentes na busca de informação sobre ciência pelos jovens são: assistir a programas e documentários na televisão sobre natureza e vida animal (2,3), assistir a filmes ou ler livros e revistas (história em quadrinhos) de ficção científica (2,0) e assistir a programas e documentários na televisão sobre ciência e tecnologia (1,4). (Gráfico 1) Em geral, a adoção de hábitos informativos pelos jovens revelou-se baixa, se considerarmos que a média máxima seria 4 e que o hábito de assistir a programas e documentários na televisão sobre natureza e vida animal, declarado como o mais frequente entre as opções apresentadas, teve média de 2,3 (*frequência um pouco superior a de vez em quando*).

## // GRÁFICO 1

Frequência média de hábitos informativos declarados  
pelos jovens para assuntos relacionados a C&T



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

É importante observar que a distribuição dos dados em geral coincide com a obtida em pesquisa realizada anteriormente em diversos países ibero-americanos,<sup>2</sup> o que, além de atestar a consistência empírica dos resultados desta pesquisa, mostra que os resultados são semelhantes para as diversas faixas etárias e grupos focais. As comparações com o trabalho citado podem ser observadas no próximo tópico deste

<sup>2</sup> Fecyt, OEI, Ricyt (2009), Cultura científica en Iberoamérica: encuesta en grandes núcleos urbanos, Madrid, Fecyt. O estudo foi realizado em Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Ciudad de Panamá, Madrid, São Paulo e Santiago, a partir de um projeto coordenado pela Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt) pela Organización dos Estados Iberoamericanos (OEI) e pela Fundação Espanhola de Ciência e Tecnologia (Fecyt), e com o apoio técnico e financeiro de instituições regionais: Fapesp (Brasil), Colciencias – Observatório de Ciência e Tecnologia (Colômbia), Conicyt (Chile), Ministério de Ciência e Tecnologia (Venezuela) e Senacyt (Panamá). Foram entrevistadas pessoas com 16 anos ou mais.

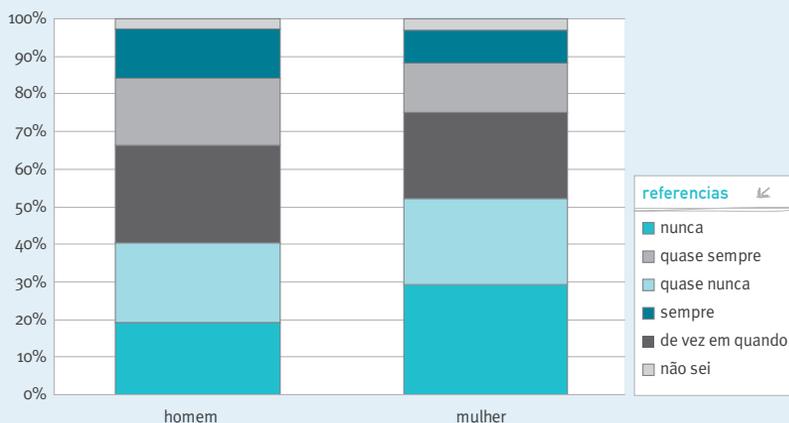
capítulo, na análise individual de cada questão. De uma forma geral, o perfil das respostas não apresentou diferenças em função do ano de escolaridade, tipo de escola (laica ou religiosa) ou setor de educação (público ou privado), enquanto algumas questões específicas apresentaram diferenças de respostas entre gêneros, níveis de concentração de bens, clima educativo do local (ponderação do nível educacional de ambos os pais) e índice de nível econômico e educativo do domicílio.

## 2.1 Programas ou documentários na televisão

A televisão foi apontada pelos jovens como sua principal fonte de informações sobre ciência e tecnologia. Enquanto 27% declararam *quase sempre ou sempre* assistir a programas ou documentários na televisão sobre C&T, 24% disseram assistir a TV para tais fins *de vez em quando*, 22% *quase nunca* e 25% *nunca*. Tais dados assemelham-se aos resultados obtidos em Fecyt, OEI, Ricyt (2009), segundo os quais a TV é a principal fonte de informações para adultos sobre assuntos diversos (95% dos entrevistados declararam assistir) e também para quem procura informação científico-tecnológica (23% da população declararam assistir *com frequência* programas de divulgação científica na TV; 53%, *de vez em quando* e 23% *nunca* usam a TV para esses fins).

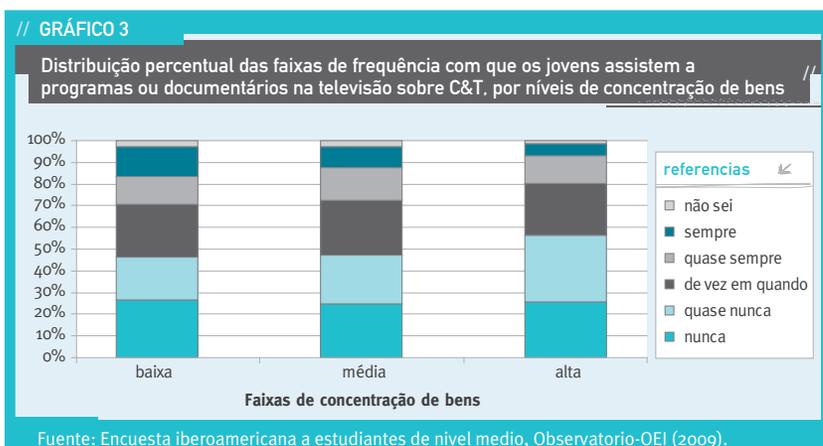
### // GRÁFICO 2

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens assistem a programas ou documentários na televisão sobre C&T, por gênero



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

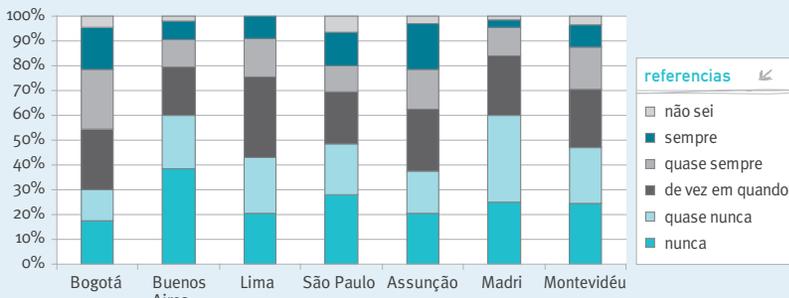
O perfil das respostas não apresentou diferenças entre tipo de escola (laica ou religiosa) ou setor de educação (público ou privado), clima educativo (ponderação do nível educacional dos pais), ou índice de nível econômico e educativo do local. Em relação ao gênero, os resultados apresentam uma maior porcentagem de mulheres que *nunca ou quase nunca* assistem a programas ou documentários na televisão sobre ciência e tecnologia (52%, contra 40% dos homens). (Gráfico 2) Ademais, o grupo de jovens com alta concentração de bens em seus domicílios disse assistir a TV para tais fins com menor frequência (56% *nunca ou quase nunca*) em relação aos grupos com média ou baixa concentração de bens (46% ambos) (Gráfico 3)



Em Buenos Aires e em Madri, a porcentagem de jovens que *nunca* e *quase nunca* assistem a programas de C&T (60% para cada cidade) é um pouco maior do que nas demais cidades analisadas. Bogotá, por outro lado, apresenta um índice de jovens que *sempre* e *quase sempre* utilizam a televisão para tal fim superior à média (41%). (Gráfico 4) Tal diferença poderia ser justificada por uma possível variação na oferta de programas de divulgação científica em geral ou voltados para o público jovem nos diferentes países, bem como por uma diferença no hábito de assistir a televisão de uma forma geral, já que as populações de Buenos Aires e de Madri declaram passar menos tempo em frente à televisão em relação à média dos outros países (FECYT, OEI, RICYT, 2009).

// GRÁFICO 4

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens assistem a programas ou documentários na televisão sobre C&T, por cidade

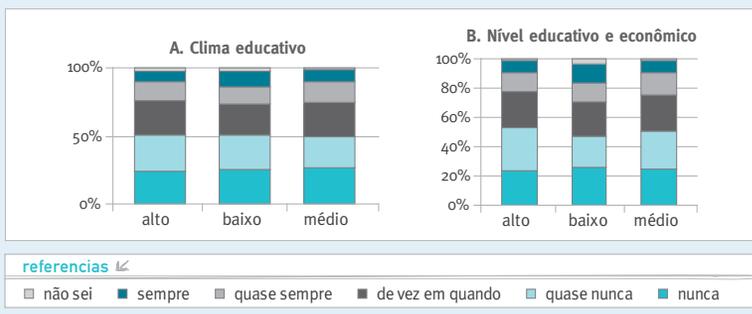


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

O hábito de buscar informações sobre C&T em programas televisivos não apresentou diferença entre jovens de diferentes níveis educacionais e econômicos, bem como entre estudantes cujos pais apresentam diferentes níveis educacionais (clima educacional), como se pode observar no Gráfico 5.

// GRÁFICO 5

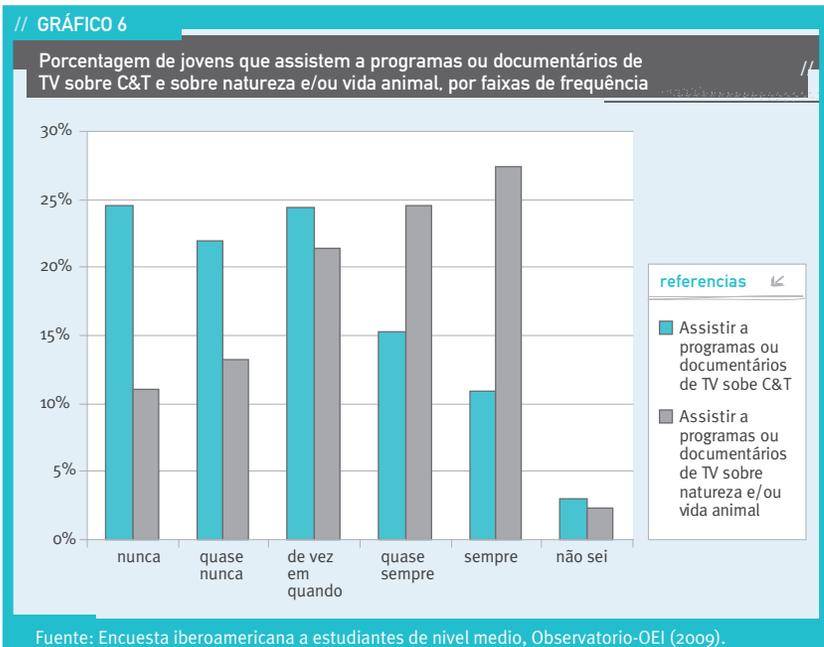
Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens assistem a programas ou documentários na televisão sobre C&T, por clima educacional e nível educativo e econômico



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Em relação a programas ou documentários de televisão sobre a natureza e a vida animal, curiosamente, observa-se uma maior frequência declarada para tal hábito,

já que 52% dos jovens dizem *sempre* ou *quase sempre* assistirem a esse tipo de programa, enquanto 13% e 11% declaram *quase nunca* ou *nunca* fazê-lo, respectivamente. A curiosidade desse resultado não se refere aos números em si, já que são conhecidos a grande oferta de programas sobre natureza e vida animal e o interesse da população em geral por esse tipo de programação televisiva, mas sim ao fato de que um grupo de jovens não consideram esse tipo de programa como científico, visto que somente 27% dos mesmos declararam assistir a programas ou documentários na televisão sobre C&T com alta frequência. (ver comparação no Gráfico 6) Tal diferença pode indicar que aqueles jovens entrevistados não sabem muito bem o que considerar como temas de ciência e tecnologia.

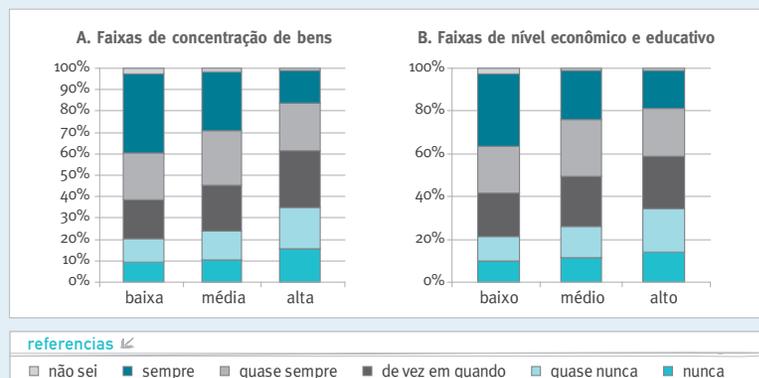


Também em relação ao hábito de assistir a programas na televisão sobre natureza e/ou vida animal, aparece uma diferença no padrão das respostas dos jovens em função da faixa de concentração de bens no domicílio. Entre os jovens com alto nível econômico, a menor parcela deles (15%) diz *sempre* assistir a programas ou documentários na televisão sobre o tema. Entre os jovens com média e baixa concentração de bens em seus domicílios, ao contrário, a opção de resposta com

maior porcentagem é *sempre* (27% e 37%, respectivamente) (Gráfico 7A) Padrão semelhante se repete quando as respostas são comparadas entre os grupos com diferentes níveis econômicos e educacionais: enquanto 18% do grupo com alto nível declaram *sempre* assistir a programas ou documentários na televisão sobre natureza e/ou vida animal, 34% do grupo com baixo nível o fazem com a mesma frequência. (Gráfico 7B)

## // GRÁFICO 7

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens assistem a programas ou documentários de TV sobre a natureza e/ou vida animal, por nível de concentração de bens e por nível econômico e educativo



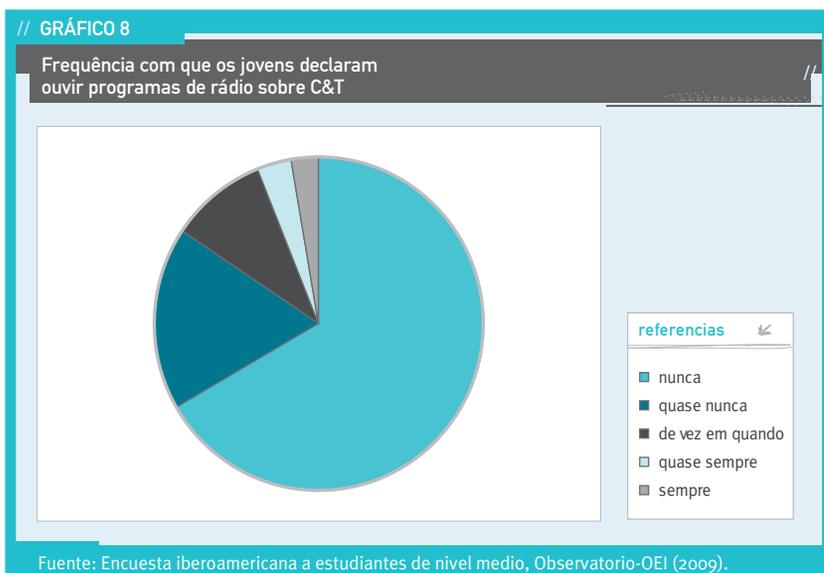
Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Esse comportamento poderia refletir o menor interesse em assuntos ligados a C&T por parte dos jovens de classes econômicas mais altas, relativamente aos de outras classes, ou a preferência dos jovens de classes mais altas por outra fonte de informação sobre C&T, que não a televisão. Para responder a essas questões, no entanto, seriam necessários outros estudos, já que no presente trabalho a televisão foi a única fonte de informações científicas que apresentou diferentes padrões de respostas entre jovens de classes sociais distintas.

## 2.2 Programas de rádio

Os dados referentes ao uso do rádio pelos jovens como fonte de informação sobre

C&T são bastante discrepantes. Enquanto 65% dos entrevistados disseram *nunca* ouvir programas de rádio sobre o tema, e 17% disseram que *quase nunca* o fazem, apenas 6% declararam fazer isso *sempre* e *quase sempre* (Gráfico 8).



O padrão das respostas obtidas dos jovens se assemelha aos resultados de Fecyt, OEI, Ricyt (2009), segundo os quais 76% dos adultos entrevistados disseram *nunca* ouvir programas sobre C&T e apenas 5% disseram fazê-lo com frequência. Os dados não variam em função das informações sócio-demográficas e não houve grande diferença entre os padrões de respostas das cidades.

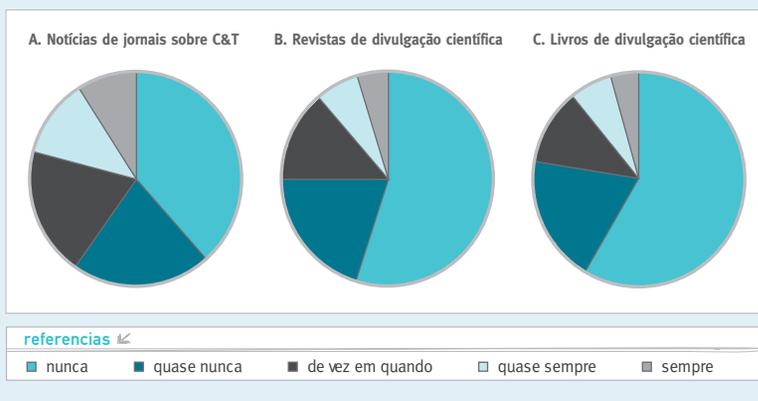
### 2.3 Mídias impressas: notícias de jornais, revistas e livros de divulgação científica

Grande parte dos adolescentes que participaram da pesquisa disse não ter o hábito de recorrer à mídia impressa para se informar sobre ciência e tecnologia. Do total, 37% dos jovens disseram *nunca* ler notícias sobre o tema publicadas em jornais; 21%, *quase nunca* e 19%, *de vez em quando*. Somente 12% disseram fazê-lo *quase sempre* e 9%, *sempre*. Em relação às revistas de divulgação científica, a grande maioria dos jovens disse *nunca* (53%) ou *quase nunca* (20%) recorrer às mesmas para

se informar sobre ciência e tecnologia, enquanto somente 6% declaram *quase sempre* e 5% *sempre* fazê-lo. E, novamente, a grande maioria dos jovens disse *nunca* (57%) ou *quase nunca* (19%) ler livros de divulgação científica, enquanto somente 4% disseram fazê-lo *sempre* e 6%, *quase sempre*.

#### // GRÁFICO 9

Frequência com que os jovens declaram ler notícias sobre C&T, por tipo de mídia impressa - jornais, revistas e livros de divulgação científica

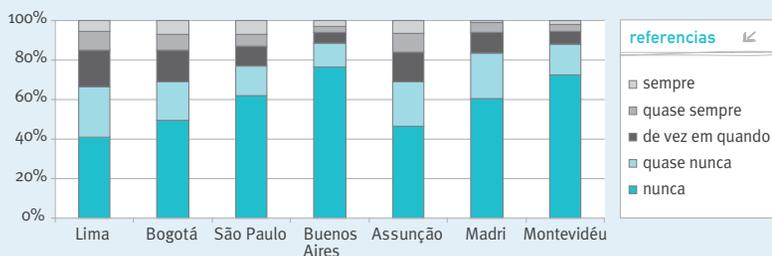


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Tais dados, mais uma vez, se assemelham aos obtidos na pesquisa Fecyt, OEI, Ricyt (2009), com adultos, na qual 47% disseram *nunca* usar o jornal para este fim, cerca de 70% disseram nunca ler publicações de divulgação científica e, nos casos dos livros sobre o tema, essa porcentagem sobe para 90%. Os dados não variam em função das informações sócio-demográficas.

## // GRÁFICO 10

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens leem livros de divulgação científica, por cidade



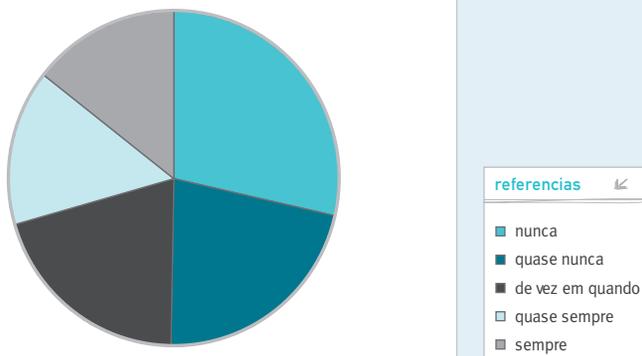
Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

## 2.4 Internet

Os resultados da questão sobre o uso da internet como fonte de informações sobre ciência e tecnologia trouxeram dados interessantes. Apesar de a opção com a maior porcentagem de respostas continua sendo *nunca* (28%), como na maioria das outras perguntas da bateria, as respostas a essa pergunta foram mais homogeneamente distribuídas entre as opções de frequência: 21% escolheram *quase nunca*, 20% *de vez em quando*, 15% disseram fazê-lo *quase sempre* e 14%, *sempre* (Gráfico11)

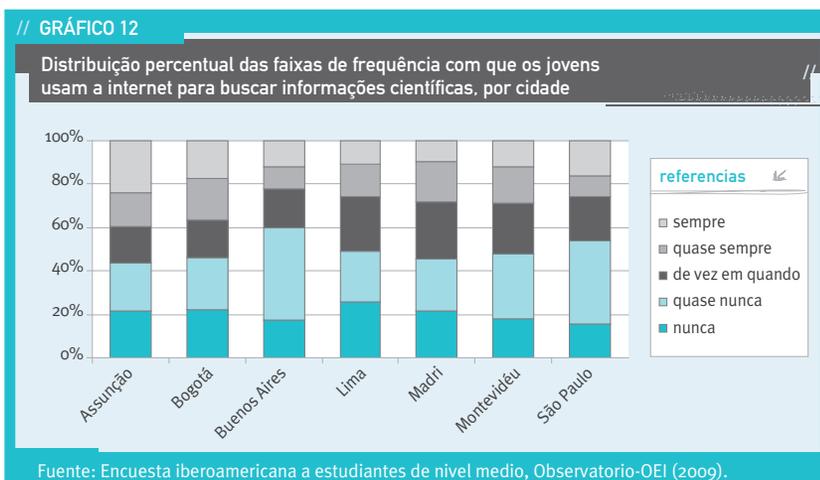
## // GRÁFICO 11

Frequência com que os jovens usam a internet para buscar informações científicas



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Tais dados, ao contrário das questões anteriores, são bastante diferentes das respostas obtidas na pesquisa realizada com adultos, na qual 70% dos entrevistados disseram não fazer buscas na internet sobre o tema. Tal diferença poderia ser esperada devido ao grande número de jovens que já são usuários de internet – no Brasil, a faixa etária de 16 a 24 anos é a que concentra o maior número de usuários de internet.<sup>3</sup>



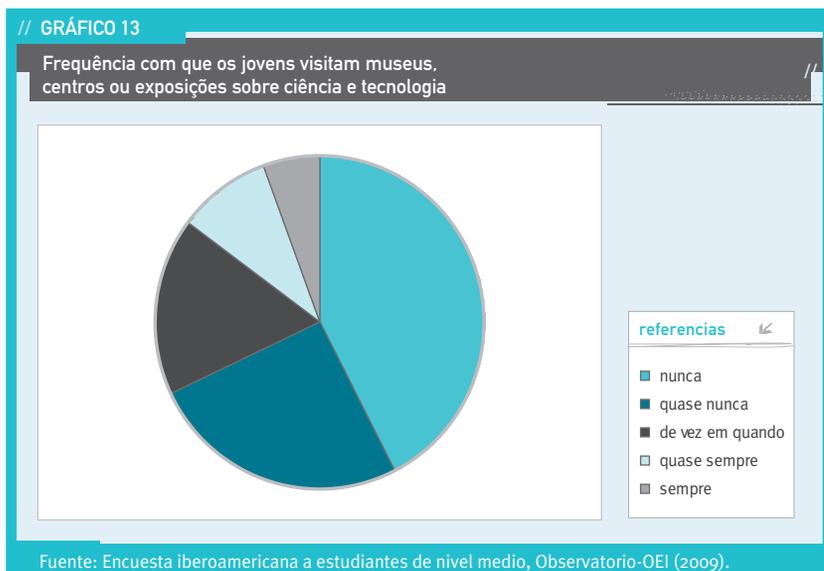
Nas cidades de Assunção e Bogotá os jovens declaram recorrer à internet para se informar sobre ciência e tecnologia com mais frequência do que na média das cidades: 39% e 36% disseram fazê-lo *quase sempre* ou *sempre*, respectivamente. Buenos Aires e São Paulo, por outro lado, apresentam um índice superior de jovens que *nunca* e *quase nunca* usam a internet para buscar informação científica (60% e 59%, respectivamente). (Gráfico 12)

## 2.5 Museus, centros ou exposições

A maioria dos entrevistados declarou visitar museus, centros ou exposições sobre ciência e tecnologia com pouca frequência, já que 66% disseram *nunca* ou *quase*

<sup>3</sup> Segundo a pesquisa TIC Domicílios 2008, 61% dos jovens de 16 a 24 anos são usuários de internet, e esta faixa etária corresponde a 35% do total de usuários no Brasil.

*nunca* fazê-lo, enquanto apenas 14% declaram *quase sempre* ou *sempre*. (Gráfico 13).



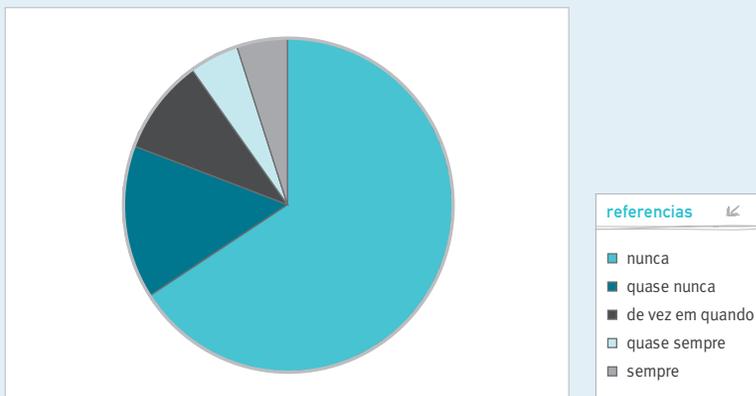
As respostas, que não diferiram entre cidades ou entre grupos com diferentes características sócio-demográficas, apresentaram o mesmo padrão observado na pesquisa realizada com adultos (FECYT, OEI, RICYT, 2009), segundo a qual sete em cada dez entrevistados disseram *nunca* visitar museus, centros e exposições de ciência e tecnologia.

## 2.6 Feiras e olimpíadas de ciência

No caso da pergunta sobre a participação dos jovens em feiras e olimpíadas de ciência, a grande maioria disse não ter o hábito de frequentar esse tipo de evento: 64% dos entrevistados disseram *nunca* ter participado; 15%, *quase nunca* e 9%, *de vez em quando*, enquanto apenas 5% disseram fazê-lo *quase sempre* ou 5%, *sempre*. (Gráfico 14)

// GRÁFICO 14

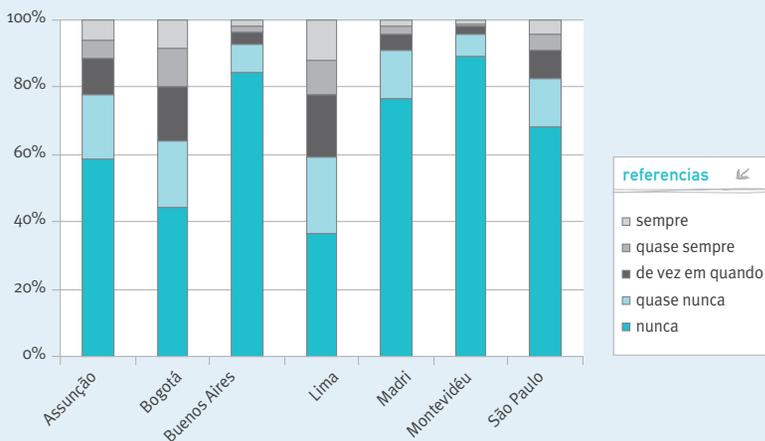
Frequência com que os jovens participam de feiras e olimpíadas de ciência



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

// GRÁFICO 15

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens participam de feiras e olimpíadas de ciência, por cidade

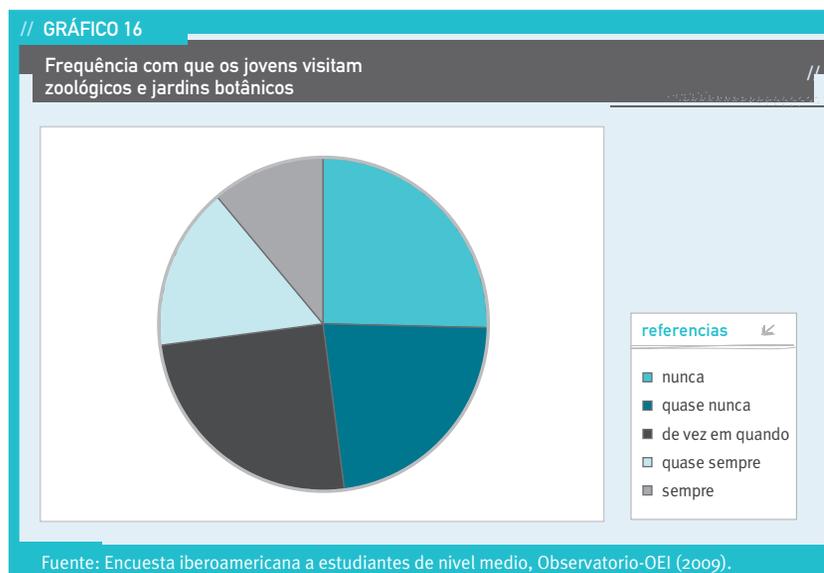


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

As cidades de Lima e Bogotá apresentaram índices menores de jovens que declaram *nunca* e *quase nunca* (60% e 64%, respectivamente) participar de feiras e olimpíadas de ciência. (Gráfico 15) As respostas não diferiram entre grupos com diferentes características sócio-demográficas.

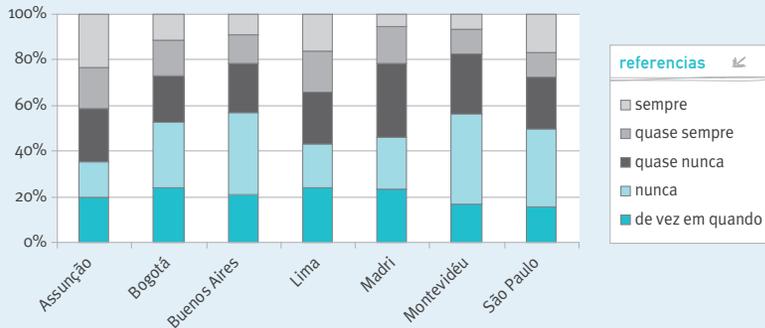
## 2.7 Zoológicos e jardins botânicos

Neste caso, apesar da baixa frequência também predominar nas declarações dos jovens, as respostas apresentaram um perfil mais homogêneo, de forma que 27% dos entrevistados disseram *nunca* ter visitado zoológicos e jardins botânicos, 24%, *quase nunca*, 20%, *de vez em quando*, 14% disseram fazê-lo *quase sempre* e 12% *sempre* (Gráfico 16).



## // GRÁFICO 17

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens visitam zoológicos e jardins botânicos, por cidade



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

As respostas não diferiram entre grupos com diferentes características sócio-demográficas. Na cidade de Assunção, a porcentagem de jovens que dizem frequentar zoológicos e jardins botânicos *quase sempre* ou *sempre* é um pouco maior que a média (40%). (Gráfico 17)

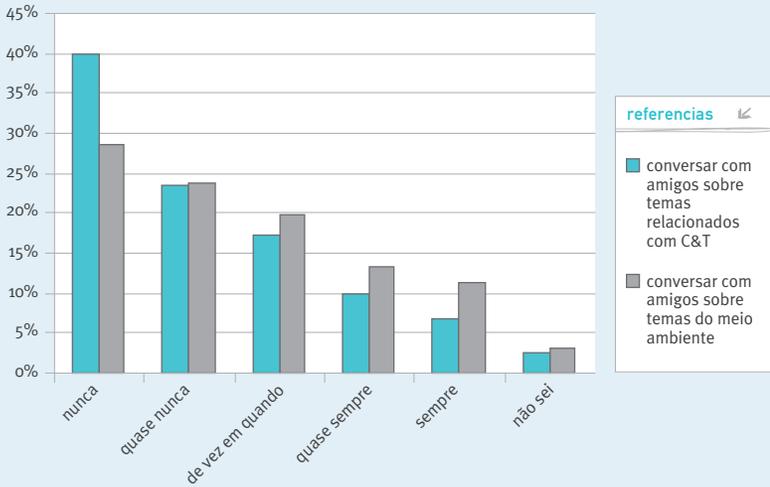
## 2.8 Conversa com amigos

A maioria dos entrevistados declarou não conversar (ou conversar muito pouco) com seus amigos sobre temas relacionados com ciência e tecnologia, já que 64% disseram *nunca* ou *quase nunca* adotar esse comportamento, enquanto apenas 17% declaram *quase sempre* ou *sempre*. Quando consultados sobre com que frequência têm conversas com os amigos sobre temas do meio ambiente, o padrão de resposta dos jovens continua o mesmo: a maioria dos entrevistados declarou não conversar muito com os amigos sobre o tema específico (53% disseram *nunca* ou *quase nunca* fazê-lo).

Nesses casos, apesar de os jovens continuarem não relacionando o tema meio ambiente com ciência e tecnologia, já que as porcentagens das respostas foram diferentes, o padrão geral das respostas foi semelhante. (Gráfico 18)

// GRÁFICO 18

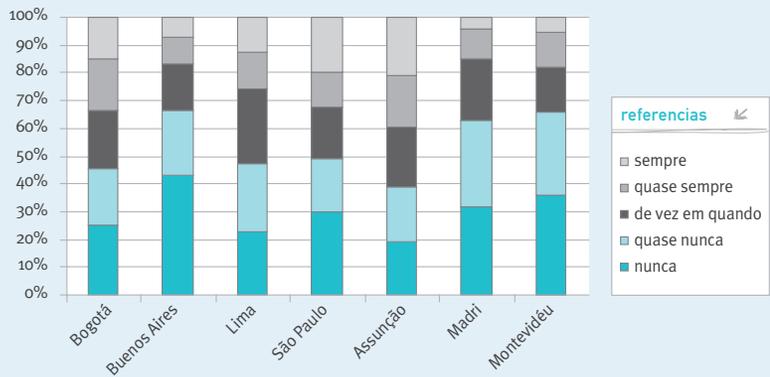
Porcentagem de jovens que conversam com amigos sobre C&T e sobre temas de meio ambiente, por faixas de frequência



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

// GRÁFICO 19

Distribuição percentual das faixas de frequência com que os jovens conversam com amigos sobre temas de meio ambiente, por cidade



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

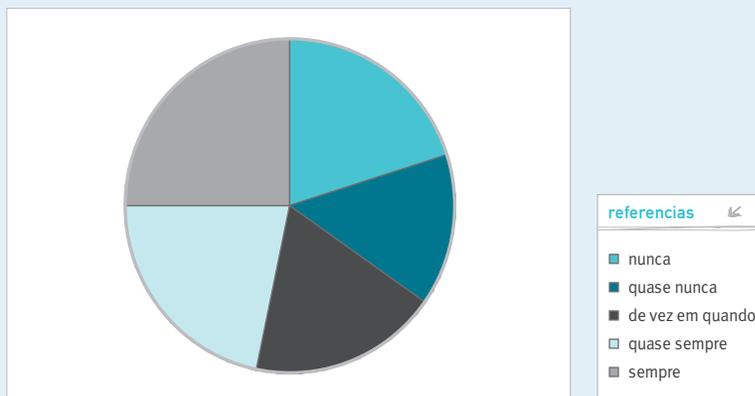
Em relação à média, uma parcela um pouco maior dos jovens das cidades de São Paulo, Assunção e Bogotá dizem conversar com os amigos sobre temas do meio ambiente *sempre* ou *quase sempre* (31%, 38% e 31%, respectivamente), enquanto em outras cidades essa parcela é inferior (Montevidéu: 17%; Madri: 14%; Buenos Aires: 17%) (Gráfico 19)

## 2.9 Filmes, livros e revistas de ficção científica

Quando perguntados sobre o hábito de consumo de ficção científica nas formas de filmes, livros e revistas, os jovens apresentaram um perfil mais homogêneo entre as possíveis respostas: 19% dos entrevistados disseram *nunca* ter assistido a filmes ou ter lido livros e revistas (história em quadrinhos) de ficção científica; 14% *quase nunca* o fazem; 18%, *de vez em quando*; 21%, *quase sempre* e 24%, *sempre*.

### // GRÁFICO 20

Frequência com que jovens assistem a filmes ou lêem livros e revistas de ficção científica



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Tais resultados poderiam ser esperados, já que é sabida a grande oferta de produtos de ficção científica disponíveis no mercado, e que tais produtos têm grande apelo principalmente para o público jovem.

### 03. Índice De Consumo Informativo (ICIC)

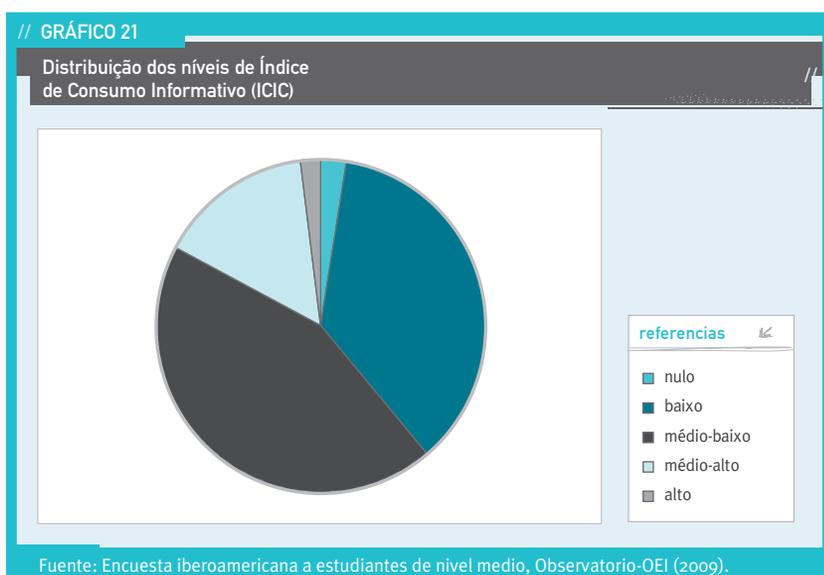
O *Índice de Consumo de Informação Científica* (ICIC) mede o hábito declarado de consumo informativo sobre temas de ciência e tecnologia de cada indivíduo, a partir das respostas dos treze indicadores correspondentes à bateria de perguntas p21 (p.21\_1 a p.21\_13) descritas nos tópicos acima. Para o seu cálculo, primeiramente, todas as variáveis foram padronizadas de modo que seus valores oscilassem entre o (hábito informativo nulo) e 1 (hábito informativo máximo), de acordo com a frequência apontada para cada pergunta pelo jovem (de *nunca* a *sempre*, com cinco opções no total). Posteriormente, foi gerada uma variável a partir da média não ponderada das respostas das treze perguntas, cujo valor vai de 0 a 13, indicando a faixa de variação do ICIC. Para melhor visualização e para facilitar o tratamento dos dados, se estabeleceram faixas do ICIC que indicam hábito informativo *nulo*, *baixo*, *médio-baixo*, *médio-alto* e *alto* (Anexo Metodológico)

Tal índice foi proposto inicialmente por Polino e colegas em Secyt (2003), testado de forma mais aprofundada em Secyt (2007), e utilizado como um parâmetro de análise em Fecyt, OEI, Ricyt (2009). Apesar de sua construção extremamente simples, e apesar de basear-se apenas no que as pessoas declaram sobre seu próprio consumo (a divergência entre a declaração do sujeito entrevistado e o comportamento real de acesso e consumo de informação científica pode ser relevante), o ICIC demonstrou ser, de fato, um bom indicador do acesso à informação científica e tecnológica. Ele permite distinguir grupos de público e possui correlações importantes tanto com atitudes e comportamentos voltados para apropriação de informação, debates, quanto com o conhecimento concreto de aspectos da pesquisa científico-tecnológica.

No presente trabalho, a maioria dos estudantes encontra-se nas faixas de *médio-baixo* (44%) e *baixo* (36%) índice de consumo informativo, enquanto 15% apresentam *médio-alto* e 2%, *alto* ICIC. Na amostra geral, somente 3% apresentaram ICIC nulo. (Gráfico 21)

Uma primeira evidência de que o ICIC pode ser um bom indicador do acesso à informação científica e tecnológica pode ser obtida comparando-se o indicador com os resultados da pergunta sobre conhecimento de instituições científicas e cientistas. As duas questões (P.26 e P.27) também pertencentes ao grupo de análise sobre informações acerca de temas científicos buscaram avaliar, ao invés do hábito informativo dos jovens sobre o tema, o conhecimento declarado por parte dos estudantes a respeito de instituições de pesquisa e de cientistas do país de origem e do exterior.

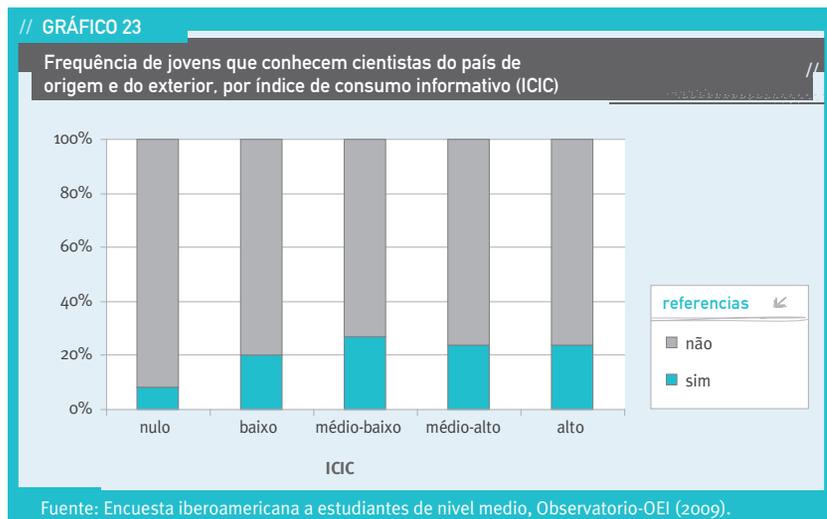
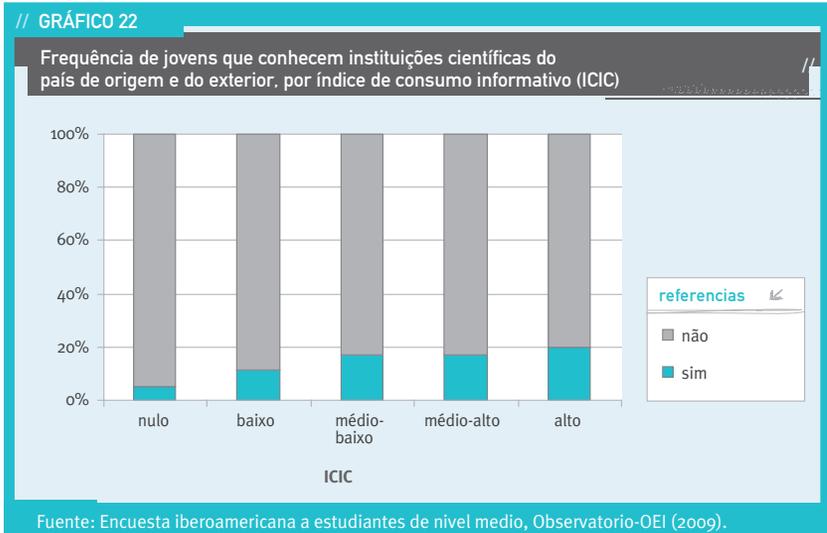
A maioria dos adolescentes disse não conhecer (no sentido de saber mencionar o nome) nenhum cientista (78%) ou instituição de pesquisa (86%) de seu país de origem ou do exterior. Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa realizada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2007), no Brasil, na qual 84% dos entrevistados não conheciam nenhuma instituição científica brasileira. Tais percentuais são superiores aos obtidos pela pesquisa realizada com adultos dos países ibero-americanos (FECYT, OEI, RICYT, 2009), na qual 56% dos entrevistados disseram explicitamente não conhecer nenhuma instituição científica de seu país.



Apesar das altas porcentagens de jovens que desconhecem cientistas e instituições de pesquisa de uma forma geral, a proporção entre os que conhecem alguma instituição de pesquisa cresce um pouco em função do ICIC. Entre os jovens que declaram um consumo de informação científica alta (ICIC = 4), cerca de 20% dizem conhecer instituições científicas, enquanto entre as pessoas de consumo nulo (ICIC = 0), apenas 5% declararam ter esse conhecimento. (Gráfico 22)

Ao mesmo tempo, 24% dos estudantes que declaram um alto consumo de informação científica (ICIC = 4) conhecem algum cientista, percentagem que cai para 9% entre os jovens de consumo nulo (ICIC = 0). O consumo autodeclarado

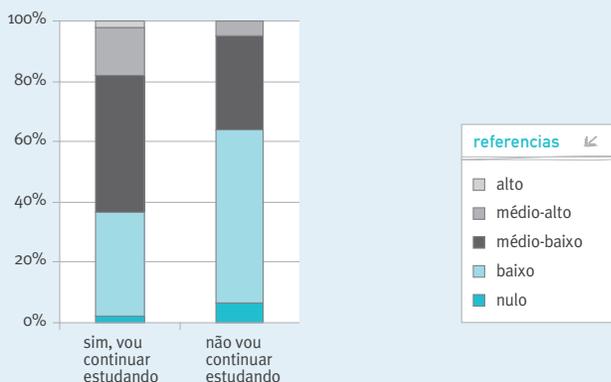
de informação científica parece estar, de fato, relacionado com o conhecimento declarado. (Gráfico 23)



O índice de consumo de informações científicas também parece estar relacionado de certa forma com a intenção dos jovens de continuar estudando após o término da escola (P.7). Enquanto no grupo dos jovens que não pretendem continuar estudando cerca de 64% pertencem às faixas de ICIC nulo ou baixo, apenas 5% declaram um consumo médio-alto (ICIC=3) e nenhum deles pertence à faixa de alto ICIC, no grupo dos jovens que pretendem continuar estudando, 18% declaram um consumo médio-alto ou alto de informações científicas e a porcentagem de pertencentes às faixas de baixo ou nulo ICIC cai para 37%. (Gráfico 24)

#### // GRÁFICO 24

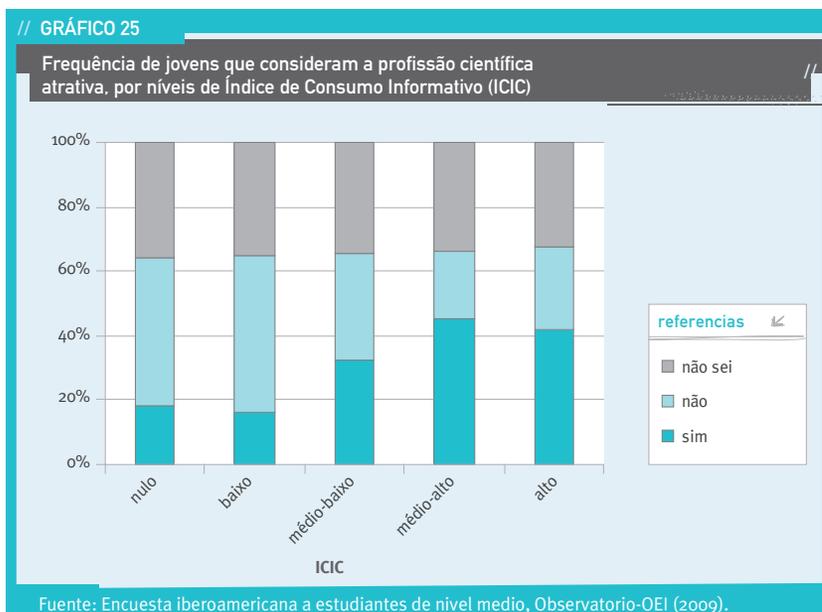
Distribuição dos jovens em níveis de ICIC, entre os que declaram continuar (ou não) estudando após o término da escola



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Outro dado interessante e que aponta para a relevância do ICIC como indicador adequado para representar o consumo de informação científica resulta do cruzamento desse indicador com as repostas à pergunta P.15: a porcentagem dos adolescentes que diz considerar a profissão científica atrativa cresce quanto maior é o ICIC. Assim, a profissão científica é considerada atrativa por apenas 18% e 16% dos jovens com ICIC nulo e baixo, respectivamente, enquanto 45% e 42% dos jovens com ICIC médio-alto e alto consideram essa profissão atrativa. Para tal relação, que já poderia ser esperada, caberiam duas explicações. A curiosidade por temas da ciência poderia ser motivadora tanto para o maior consumo de informações sobre o tema, quanto para a afinidade demonstrada em relação à profissão dos cientistas. Por outro lado, o maior consumo de informações científicas poderia despertar nesses jovens o interesse pela

carreira científica. A porcentagem de jovens que não souberam responder à questão se manteve semelhante para todas as faixas do ICIC. (Gráfico 25)



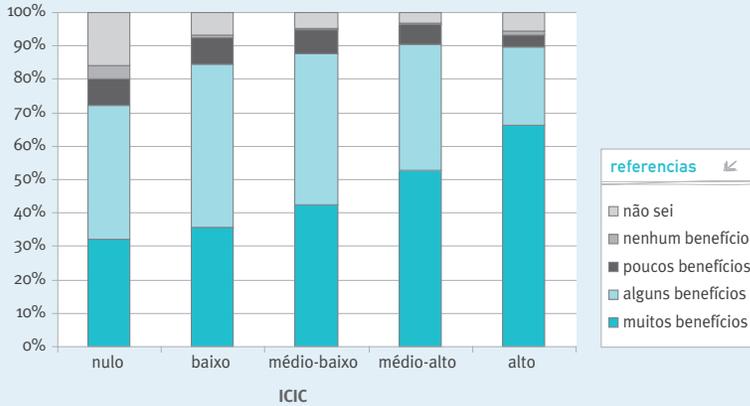
O ICIC, no entanto, não traduz de uma forma simplista e ingênua o entusiasmo dos jovens com os temas de ciência e tecnologia e, na verdade, parece revelar uma relação bastante articulada dos estudantes com a cultura científica. Tal relação é observada no cruzamento dos dados do ICIC individual com as respostas dadas pelos jovens em duas perguntas sobre os benefícios e riscos da C&T (P.19 e P.20).

A porcentagem de jovens que acreditam que C&T trazem *muitos benefícios* é gradualmente crescente quanto maior é a faixa do ICIC, ou seja, 32%, 36%, 42%, 53% e 66% dos jovens das faixas de nulo, baixo, médio-baixo, médio-alto e alto ICIC, respectivamente, fizeram tal afirmação. (Gráfico 26)

Essa relação diretamente proporcional, no entanto, apesar de em menor escala, também serve para a pergunta sobre os riscos trazidos pela C&T. Ou seja, quanto maior o ICIC, maior a porcentagem de estudantes que afirmaram que C&T trazem *muitos riscos*. (Gráfico 27)

// GRÁFICO 26

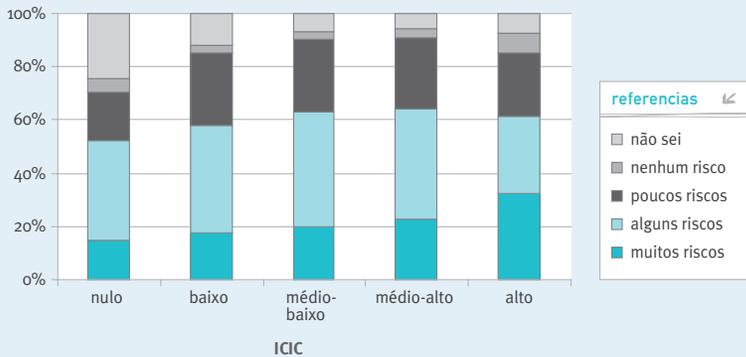
Frequência das opiniões dos jovens sobre os benefícios trazidos pela C&T, por níveis de Índice de Consumo Informativo (ICIC)



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

// GRÁFICO 27

Frequência das opiniões dos jovens sobre os riscos trazidos pela C&T, por níveis de Índice de Consumo Informativo (ICIC)

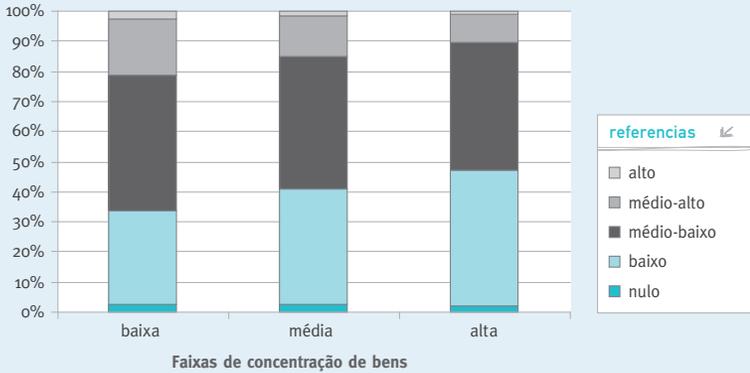


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Cruzando-se os dados sócio-demográficos, emerge uma correlação curiosa entre consumo de informação e nível social. O valor médio do ICIC aumenta ao diminuir o nível de concentração de bens no domicílio do jovem respondente

// GRÁFICO 28

Índice de Consumo Informativo (ICIC), por faixa de concentração de bens

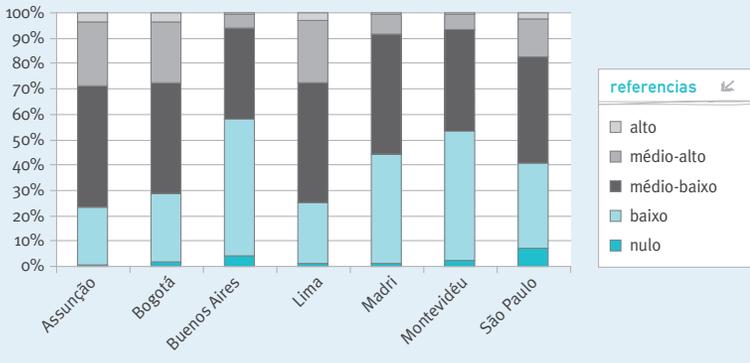


Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Entre as pessoas com baixa concentração de bens, 22% possuem ICIC médio-alto ou alto, enquanto entre as pessoas com maior concentração de bens apenas 10% apresentaram ICIC nessas faixas mais elevadas (e 88% possuem, ao contrário, ICIC nulo, baixo ou médio-baixo). (Gráfico 28)

// GRÁFICO 29

Índices de Consumo Informativo (ICIC), por cidade



Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

O padrão de ICIC entre os jovens das diferentes cidades pesquisadas variou bastante. (Gráfico 29) As cidades que apresentaram as maiores porcentagens de estudantes nas faixas de *alto* e *médio-alto* ICIC foram Assunção (29%), Lima (28%) e Bogotá (28%). As cidades com os menores índices de consumo informativo, por outro lado, foram Buenos Aires, Montevideú e Madri, com 58%, 53% e 44% de jovens nas faixas de *baixo* e *nulo* ICIC, respectivamente. A cidade de São Paulo destaca-se pelo elevado índice de jovens com ICIC *nulo* (7,1%).

## 05. Conclusões

---

A análise dos dados relativos ao padrão de consumo de informação científica adotado pelos jovens ibero-americanos confirmou alguns resultados que poderiam ser esperados e trouxe também alguma surpresa. Os hábitos informativos sobre assuntos científicos dos estudantes de 15 a 17 anos se mostraram muito semelhantes aos hábitos informativos gerais dos adultos ibero-americanos, apresentados em pesquisa realizada anteriormente (FECYT, OEI, RICYT, 2009). O meio de comunicação apontado pelos jovens como a principal fonte desse tipo de informação foi a televisão, o que poderia ser esperado, já que a maioria dos lares hoje em dia tem pelo menos uma TV e esta é a principal fonte de informações para a população. Ao contrário do que foi observado com adultos, no entanto, uma elevada taxa de jovens busca informações científicas pela internet. Tal ferramenta, com a qual os jovens apresentam cada vez mais familiaridade, poderia ser considerada como uma forma estratégica de atingir essa camada da população também para a divulgação de assuntos científicos.

A ficção científica, seja na forma de livros, filmes ou revistas em quadrinhos, também foi apontada como um dos hábitos informativos mais frequentes na vida dos estudantes, em relação a C&T, o que também poderia ser esperado, devido à grande oferta de produtos do gênero no mercado e ao grande apelo que os mesmos têm para os jovens. De uma forma geral, não houve grandes diferenças no padrão das respostas entre os grupos de estudantes oriundos de escolas públicas ou privadas, de educação laica ou religiosa, bem como entre gêneros e grupos que pertencem a famílias de níveis sociais e educacionais distintos. Tais diferenças, entre gêneros e classes sociais, aparecem somente em relação à busca de informações científicas na TV, mas seriam necessários estudos mais aprofundados para investigá-las, já que elas não aparecem para outros hábitos informativos.

As diferenças entre as cidades surpreenderam, já que lugares onde estão importantes

universidades e centros de pesquisa, e onde o acesso à informação científica é favorecido pela presença de museus ou por uma oferta midiática bastante rica, como São Paulo e Buenos Aires, mostraram ter índices de consumo informativo da população abaixo da média. Tal dado pode indicar que aspectos culturais, nível educacional ou contexto histórico e econômico podem ser fatores importantes para o hábito informativo também dos jovens.

Outro resultado importante e que merece destaque foi a diferença encontrada nas respostas dos jovens quando um mesmo hábito informativo (como assistir a programas ou documentários de televisão ou conversar com amigos) foi apresentado para temas de C&T ou temas mais específicos, mas ainda dentro do escopo da ciência e da tecnologia. Um grupo de estudantes parecem não considerar temas mais específicos e mais amplamente abordados na mídia, tais como natureza, vida animal e meio ambiente com sendo científico. Tal fato poderia afetar a forma como os jovens se relacionam com a ciência de uma forma geral e o interesse dos mesmos pela carreira científica, além de mascarar os resultados de outras perguntas.

O índice de consumo de informação científica, ou seja, a o padrão geral de frequência com que os jovens buscam informações sobre temas de ciência, parece estar relacionado com o interesse dos estudantes em continuar os estudos após concluir a etapa em que se encontram e, mais especificamente, com a forma com que os mesmos enxergam a carreira científica e a C&T em si. Tal correlação não indica, no entanto, que os jovens que não se informam sobre o assunto também não o apreciam, não se tratando de uma confirmação simples e linear dos modelos deficitários, nos quais se assume que “quem não tem interesse, não sabe, quem não sabe, não aprecia”. Pelo contrário, os dados indicam que um maior hábito informativo leva a uma visão mais articulada sobre as implicações da C&T, tanto a respeito dos benefícios quanto dos riscos que a ciência e a tecnologia podem trazer para a sociedade.

## 06. Bibliografía

Albornoz, M., López Cerezo, J. A., Luján, J. L., Polino, C., Fazio, M. E. (2003), “Proyecto: indicadores ibero-americanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana”, Informe final. Buenos Aires: OEI/Ricyt/Cyted.

FECYT, OEI, RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica: encuesta en grandes núcleos urbanos*, Madrid, Fecyt, OEI, Ricyt.

MCT (2007), *Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil*. Brasília: Relatório de pesquisa.

Miller, J.D. (1983), "Scientific literacy: a conceptual and empirical review", *Daedalus*, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

Miller, J.D. (1998), "The measurement of civic scientific literacy", *Public Understanding of Science*, n. 7, p. 203-223, 1998.

Pardo R.; Calvo, F. (2002), "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, n. 11, p. 155-195, 2002.

Polino, C., López Cerezo J. A., Fazio, M. E., Castelfranchi, Y. (2006), "Nuevas herramientas y direcciones hacia una mejor comprensión de la percepción social de la ciencia en los países del ámbito Iberoamericano", en *El Estado de la Ciencia*. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Ibero-americanos / Interamericanos. Buenos Aires: Redes, v. 1. p. 50-60.

SECYT (2007), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Segunda encuesta nacional*, Buenos Aires, SECYT/ Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

SECYT (2004), *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia*, Buenos Aires, SECYT.

TIC Domicílios (2008), "Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil.", NIC.BR - Comitê Gestor da Internet no Brasil. Brasil, março de 2009. Disponível em: <<http://www.nic.br/imprensa/coletivas/2009/tic-domicilios-2008.pdf>>. Acesso em julho de 2010.

Vogt, C. (2003), "A espiral da cultura científica", *ComCiência*, jul. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em julho de 2010.

## // El efecto de la estructura del sistema educativo en la elección de las carreras científicas en Montevideo

**Ximena Usher Güimil**

### // Introducción

---

A lo largo del presente proyecto se intentan analizar distintas hipótesis que expliquen la falta de interés de los jóvenes por las carreras científicas y las ingenierías. En el caso de Uruguay se agregó un módulo que explora una hipótesis alternativa, relacionada al efecto de la diversificación temprana de la oferta educativa en la elección vocacional de los jóvenes.

La estructura de la oferta educativa caracteriza a Uruguay, como se expresa en los informes de PISA (ANEP-PISA, 2005), como un sistema más vocacional que generalista basado en una diferenciación profesional temprana. A los 12 años, al inicio de la educación media, se produce la primera diferenciación al optar entre las escuelas técnicas y el ciclo básico. La elección final, que es la relevante para este estudio, se realiza en el penúltimo año de la educación media superior, donde los jóvenes tienen que optar entre las diversificaciones que son llamadas Humanística, Científica, Biológica y Artística, para luego volver a bifurcarse en el último año.

La clave de incluir este módulo radica en que para poder ingresar a una determinada carrera se exige uno u otro bachillerato lo que fuerza a los jóvenes a decidir qué carrera seguir entre los 15 y 16 años de edad.

La primera hipótesis que se intentará analizar refiere a si al tener que elegir a una edad más temprana, el conocimiento de las opciones de carreras es menor y los estudiantes tomen sus decisiones con un mayor cortoplacismo, es decir, que no elijan la carrera que quieren seguir en el futuro sino la opción de enseñanza secundaria que más les guste basados en las materias de una u otra. Los alumnos no estarían eligiendo carreras al optar por una u otra orientación no sólo por una posible miopía, sino también por no tener creencias, o preferencias, claras sobre el futuro lejano. En este contexto la dificultad o el miedo a las materias de ciencias, específicamente hacia las matemáticas, se refuerza y lleva a que los jóvenes eludan las carreras a priori



consideradas científicas o las ingenierías.<sup>1</sup>

Para analizar esta hipótesis se introdujeron preguntas que instan a los jóvenes a valorar de mayor a menor todas las opciones y a responder específicamente la causa de esas valoraciones. Estas preguntas,<sup>2</sup> asimismo, pueden funcionar como un simulacro de las elecciones vocacionales que tienen que realizarse efectivamente en todas las ciudades, al momento de decidir la carrera a realizar.

Una segunda hipótesis, que refuerza la anterior, deriva de la rigidez de esta estructura que hace que un descubrimiento vocacional posterior no siempre se traduzca en un cambio de carrera debido al retroceso que implica en años a cursar. En el extremo, si al ingresar a la facultad se identifica el error, un cambio puede implicar tener que volver al penúltimo año de educación media superior para completar otra opción. El sistema podría ser doblemente negativo, no sólo porque exige una decisión categórica acerca de la orientación, sino porque no advierte a los estudiantes acerca de las consecuencias a largo plazo de esa decisión, ni les brinda flexibilidades para el cambio.

Cuantificar cabalmente el efecto de esta estructura requeriría, por ejemplo, un estudio de panel donde se siga a los jóvenes al menos hasta terminar de cursar el primer año de facultad. Una primera aproximación se realizó viendo los cambios dentro de las opciones. Específicamente se les preguntó a los jóvenes uruguayos si habían pensado cambiarse de orientación, si lo habían realizado o no y, en caso de haberlo pensado pero no haberlo hecho, la causa.<sup>3</sup> A modo de ejemplo, el 7% de los jóvenes que cursaban sexto año de enseñanza secundaria se había cambiado de opción mientras que otro 30% lo pensó pero no lo realizó, es decir, al menos uno de cada tres se vio afectado negativamente por esta estructura.

Finalmente, esta oferta diversificada, que etiqueta las opciones entre Científico, Biológico o Humanístico, puede sesgar la concepción de ciencia percibida por los jóvenes. La orientación seleccionada puede influir en la visión de qué carreras son científicas y cuáles no, lo que genera la necesidad de diferenciar la posible falta de

---

<sup>1</sup> La opción de sexto año que hay que cursar para ingresar a la facultad de ingeniería es la llamada Opción Físico-Matemáticas, que cuenta con la mayor carga horaria de Matemáticas (12 horas semanales), a las que se le suma Física y Química.

<sup>2</sup> Ver preguntas 33, 34 y 35 del "Anexo Cuestionario": preguntas específicas de Montevideo.

<sup>3</sup> Ver preguntas 39 del "Anexo Cuestionario": preguntas específicas de Montevideo.



vocación científica con un problema de identificación, es decir la distinción entre que no les guste la idea de ser científico y que no identifiquen la carrera que van a realizar como potencialmente científica.<sup>4</sup> La diferenciación se intentó captar preguntándoles a los jóvenes directamente si consideraban que determinados profesionales eran o no científicos.<sup>5</sup>

### // Estructura de la educación media superior en Uruguay

En Montevideo se imparten tres modalidades de Educación Media Superior:<sup>6</sup> i) los Bachilleratos Diversificados (BD) de carácter académico (propedéutico o preparatoria) orientados al acceso a la universidad ; ii) los Bachilleratos Tecnológicos (BT) de componentes mixtos, orientados tanto al mercado de trabajo vía un título profesional medio como también (desde 1997) a la consecución de estudios superiores ; y los cursos de formación técnica o profesional o vocacionales (CT), con neta orientación al mercado de trabajo y no habilitantes para seguir educación superior (Boado, Fernández, 2007). La presente encuesta se aplicó únicamente a los alumnos de los BD puesto que los mismos tienen, ya desde sus orígenes, un carácter claramente propedéutico, preparativo del ingreso a la universidad.

La Educación Media Superior en lo que refiere a los Bachilleratos Diversificados se inicia en el cuarto año de educación secundaria y es común a todos los alumnos. En quinto año, si bien existe un núcleo común de materias, se realiza la primera opción entre las llamadas “Diversificación Humanística”, “Diversificación Científica”, “Diversificación Biológica” y “Diversificación Arte y Expresión”. La carga horaria de las clases se divide en un 53% correspondiente al núcleo común y el 47% restante corresponde a materias específicas.

En el último año cada diversificación de quinto se divide en opciones, con una mayor carga horaria de las materias específicas (el 68%) y la necesidad de recurrir a quinto en los casos en que se quiera optar por una opción de otra diversificación.

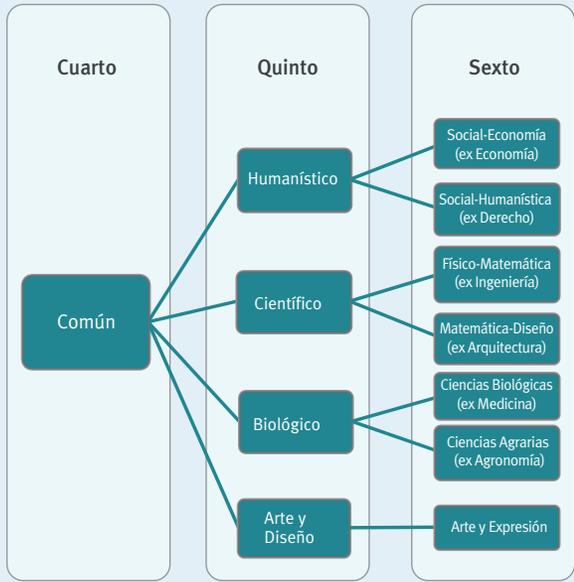
<sup>4</sup> Evidentemente este problema no se presentaría con las ingenierías donde la identificación es uno a uno.

<sup>5</sup> Ver preguntas 28 del “Anexo Cuestionario”: preguntas específicas de Montevideo.

<sup>6</sup> La educación formal en Uruguay se divide en seis años de Educación Primaria y seis años de Educación Secundaria. A los primeros tres años de educación secundaria se les llama Ciclo Básico y son los años obligatorios por ley.

// FIGURA 1

Estructura de la Educación media Superior en Uruguay



Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

Evidentemente en cada orientación tiene mayor preponderancia determinado tipo de materias: las matemáticas tienen una mayor carga en las opciones de Científico, las letras en Humanístico y la biología en la diversificación que lleva su nombre. En la figura 2 se muestra la estructura de materias y su respectiva carga horaria, elemento que puede influenciar a los jóvenes a la hora de elegir.

// FIGURA 2

Estructura curricular por orientación

| QUINTO AÑO<br>NÚCLEO COMÚN |           | SEXTO AÑO                      |           |             |       |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|-------------|-------|
| Asignaturas                | Horas     | NÚCLEO COMÚN                   |           |             |       |
| Asignaturas                | Horas     | Asignaturas                    | Horas     | Asignaturas | Horas |
| Filosofía                  | 3         | Filosofía                      | 3         |             |       |
| Literatura                 | 4         | Literatura                     | 3         |             |       |
| Inglés                     | 3         | Inglés                         | 3         |             |       |
| Educación Ciudadana        | 3         | Estudios económicos y sociales | 2         |             |       |
| Matemáticas                | 5         |                                |           |             |       |
| <b>TOTAL</b>               | <b>18</b> | <b>TOTAL</b>                   | <b>11</b> |             |       |

| DIVERSIFICACIONES                       |   | OPCIONES                                      |   |                                      |   |
|---|---|---|---|--------------------------------------|---|
| <b>Diversificación Humanística</b>      |   | <b>Opción Social-Económica</b>                |   | <b>Opción Social-Humanística</b>     |   |
| Geografía humana y económica            | 4 | Administración y contabilidad                 | 3 | Administración y contabilidad        | 3 |
| Historia                                | 6 | Economía                                      | 3 | Economía                             | 3 |
| Sociología                              | 4 | Historia                                      | 6 | Historia                             | 6 |
| Biología                                | 2 | Matemática I                                  | 5 | Matemática                           | 5 |
|   |   | Matemática II                                 | 6 | Derecho y ciencias políticas         | 6 |
| <b>Diversificación Científica</b>       |   | <b>Opción Físico-Matemática</b>               |   | <b>Opción Matemática-Diseño</b>      |   |
| Física                                  | 4 | Matemática I                                  | 6 | Matemática                           | 6 |
| Química                                 | 4 | Física  | 5 | Física                               | 3 |
| Matemáticas                             | 5 | Matemática II                                 | 6 | Historia del Arte                    | 5 |
| Comunicación Visual                     | 3 | Química                                       | 6 | Comunicación visual y diseño         | 6 |
|   |   |   |   | Matemática IV                        | 3 |
| <b>Diversificación Biológica</b>        |   | <b>Opción Ciencias Biológicas</b>             |   | <b>Opción Ciencias Agrarias</b>      |   |
| Física                                  | 4 | Física I                                      | 5 | Física I                             | 5 |
| Química                                 | 4 | Matemática                                    | 6 | Matemática                           | 6 |
| Biología                                | 5 | Química                                       | 6 | Química                              | 6 |
| Comunicación Visual                     | 3 | Biología                                      | 6 | Biología                             | 4 |
|   |   |   |   | Recursos Naturales y Paisaje Agrario | 2 |
| <b>Diversificación Arte y Expresión</b> |   | <b>Opción Arte y Expresión</b>                |   |                                      |   |
| Historia del Arte                       | 4 | Historia del Arte                             | 4 |                                      |   |
| Expresión musical                       | 3 | Lenguaje, comunicación y Medios Audiovisuales | 3 |                                      |   |
| Arte y comunicación visual              | 3 | Teatro  | 4 |                                      |   |
| Expresión corporal y teatro             | 3 | Práctica y Expresión Musical                  | 4 |                                      |   |
| Física                                  | 3 | Expresión Corporal y Danza                    | 4 |                                      |   |
|   |   | Arte y Comunicación Visual II                 | 4 |                                      |   |

Fuente: División de Investigación, Evaluación y Estadística-Administración Nacional de Educación Pública.

// Preferencias de orientación

A todos los alumnos, independientemente del año que se encontraran cursando, se les pidió que ordenaran las distintas opciones de quinto y sexto según sus preferencias, de mayor a menor. De esta manera se intentó captar no sólo las opciones preferidas sino también las consideradas menos atractivas así como si efectivamente cursan la opción que encuentran más atractiva o eligen en base a otras variables.

Como el diseño muestral de la encuesta incluía una cuotificación por orientación, es esperable que si los alumnos siguieron sus preferencias la opción más atractiva se encuentre relativamente repartida entre Científico, Biológico y Humanístico, como se puede observar en el siguiente cuadro, con un 27%, 28% y 29% respectivamente.

>> **CUADRO 1** Diversificaciones de quinto más y menos preferidas

|             | Más atrae | Menos atrae | Diferencial |
|-------------|-----------|-------------|-------------|
| Científico  | 27%       | 30%         | -3%         |
| Biológico   | 28%       | 14%         | 14%         |
| Humanístico | 29%       | 26%         | 3%          |
| Arte        | 11%       | 27%         | -16%        |

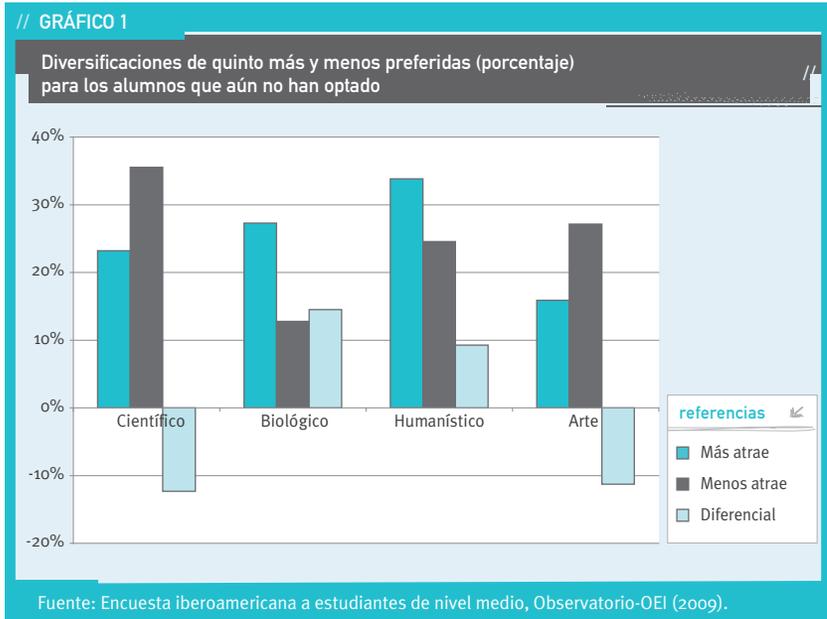
Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Por la negativa, la orientación que genera más rechazos, o la menos atractiva para los estudiantes, es la Científica, con un 30% de las respuestas, mientras que la diversificación que menos rechazo genera es Biológico.

Una forma de eliminar el efecto cuotificación es observar las preferencias de los alumnos de cuarto año, ya que aún no han realizado la primera elección. En dicho caso, como se muestra en el cuadro 1, aumentan las preferencias por Humanístico, históricamente la orientación más seleccionada, así como el rechazo por Científico (al menos un alumno de cada tres encuentran esta orientación como la menos atractiva). Además, Científico pasa a ser la orientación con mayor diferencial negativo. (Gráfico 1)

Claramente la dicotomía se muestra entre Científico y Humanístico, normalmente catalogada como números versus letras. Este antagonismo se puede verificar tanto desde la oferta educativa, al observar los contenidos de las orientaciones, como de las preferencias de los alumnos, cruzando la orientación por la materia que más y menos les gusta. El 37% de los alumnos con orientación Científica prefieren las matemáticas. Sumando química y física se llega a un global del

63%,<sup>7</sup> mientras que las letras alcanzan el 45% de las materias con menor agrado. En sentido contrario, aunque con menor intensidad, el 43% de los alumnos con orientación Humanística prefieren las materias de letras, con un 42% de rechazo hacia las asignaturas de ciencias, principalmente las matemáticas, con el 37%.



Exactamente lo opuesto caracteriza a quienes siguen la orientación Humanística, son mujeres, de centros públicos, con un rendimiento escolar más balanceado, pero nivel económico y educativo de los hogares bajo, y nulo o bajo índice de consumo de información sobre ciencia y tecnología. (Cuadro 2)

<sup>7</sup> La no respuesta a esta pregunta es del 20% lo que incrementa la significación del gusto por las materias de ciencias.

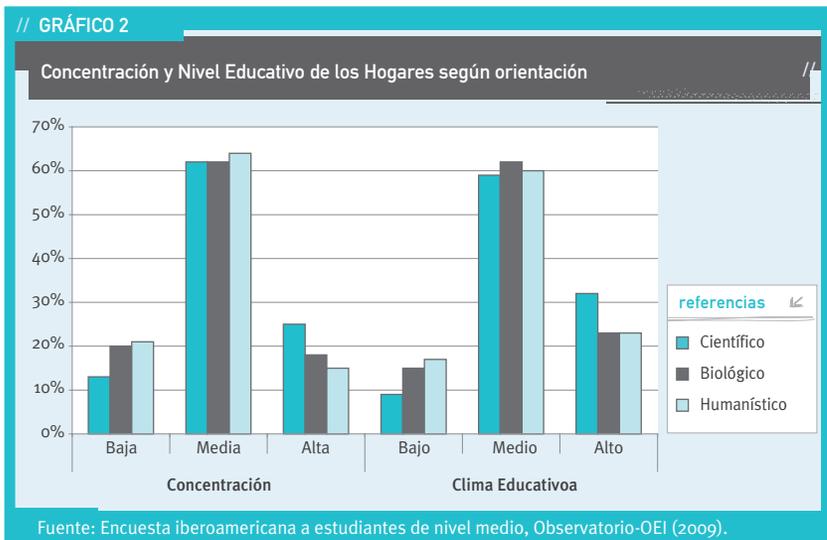
>> **CUADRO 2** Características del alumnado según su orientación preferida

|  | Humanístico | Científico | Biológico | Artístico |
|--|-------------|------------|-----------|-----------|
| <b>TOTAL</b>                               | 31%         | 29%        | 30%       | 12%       |
| <b>GENERO</b>                              |             |            |           |           |
| Femenino                                   | 32%         | 20%        | 34%       | 11%       |
| Masculino                                  | 25%         | 36%        | 20%       | 11%       |
| <b>ADMINISTRACION</b>                      |             |            |           |           |
| Público                                    | 33%         | 23%        | 28%       | 11%       |
| Privado                                    | 23%         | 32%        | 28%       | 11%       |
| <b>RENDIMIENTO<sup>8</sup></b>             |             |            |           |           |
| 2  | 29%         | 13%        | 35%       | 16%       |
| 3  | 29%         | 22%        | 30%       | 13%       |
| 4  | 31%         | 29%        | 27%       | 10%       |
| 5 - Muy bueno                              | 25%         | 34%        | 25%       | 12%       |
| <b>CLIMA EDUCATIVO</b>                     |             |            |           |           |
| clima educativo bajo                       | 37%         | 19%        | 31%       | 15%       |
| clima educativo medio                      | 32%         | 29%        | 31%       | 11%       |
| clima educativo alto                       | 27%         | 34%        | 26%       | 13%       |
| <b>CONCENTRACIÓN DE BIENES EN EL HOGAR</b> |             |            |           |           |
| baja concentración                         | 38%         | 19%        | 31%       | 15%       |
| media concentración                        | 30%         | 29%        | 30%       | 12%       |
| alta concentración                         | 27%         | 37%        | 29%       | 10%       |
| <b>ÍNDICE ICIC</b>                         |             |            |           |           |
| nulo                                       | 37%         | 19%        | 30%       | 22%       |
| bajo                                       | 37%         | 26%        | 28%       | 12%       |
| medio-bajo                                 | 26%         | 33%        | 31%       | 11%       |
| medio-alto                                 | 19%         | 37%        | 31%       | 13%       |
| alto                                       | 14%         | 43%        | 14%       | 14%       |

Fuente: Encuesta Iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

<sup>8</sup> No se incluyen los valores para los alumnos con rendimiento Muy Malo porque el número de casos no era estadísticamente significativo.

La diferencia de género se puede observar en todo el proceso educativo, desde la educación media superior hasta la universitaria. El 57% de los alumnos encuestados eran mujeres que, por otra parte, representan el 63% de la población que ingresa a la universidad. Sin embargo, la proporción cae abruptamente en las carreras de ingenierías. Esta última opción es la predilecta de los hombres encuestados, con el 23% de las intenciones de estudio, a diferencia de las mujeres cuya predilección se reparte entre Medicina (17%) y Economía (9%). Especialmente en lo que refiere a las ingenierías, estas preferencias parecen ser estructurales dentro del país: el 71% de quienes afirman querer ser ingenieros en el futuro son hombres, porcentaje similar al de la serie de ingresos a la facultad de ingeniería (74% en 2008, 77% en 2007 y así sucesivamente hasta llegar a un 76% en 1990).<sup>9</sup> Es necesario un análisis con mayor profundidad que permita identificar los factores o las motivaciones que llevan a la masculinización de las ingenierías para incentivar el ingreso de las mujeres. Aumentar la masa crítica de profesionales en estas disciplinas se muestra como un requerimiento del sector productivo, tanto en las encuestas a los empresarios como en los guarismos de tasa de desempleo casi nula, demanda que el sistema educativo no parece haber podido satisfacer.



<sup>9</sup> Anuario estadístico del Ministerio de Educación y Cultura, Uruguay.

Un elemento preocupante refiere a la concentración de los estudiantes que prefieren la orientación Científica en hogares con nivel económico y educativo medio o alto. En términos globales, el 58% de los alumnos que cursan educación media superior en Montevideo cuentan con un índice de Nivel Económico y Educativo (NEE) medio, proporción que prácticamente se mantiene para las tres orientaciones principales.

Como se observa en el gráfico 2, las diferencias pueden constatarse entre los niveles bajo y alto. Casi uno de cada tres alumnos con preferencias científicas proviene de hogares con nivel educativo de los padres alto y uno de cuatro con alta concentración de bienes, cifra ampliamente superior a Biológico y, aún más, a Humanístico.

Este comportamiento también se verifica al cortar la variable de preferencias con el tipo de centro al que concurren (públicos o privados) y con el rendimiento escolar. Como se desprende tanto del estudio de PISA 2003 referente a Matemáticas, como el de PISA 2006 referente a Ciencias, Uruguay es un país con alta variación en el rendimiento (muy superior a la media de la OCDE en ambos casos),<sup>10</sup> variación que puede ser explicada en un alto porcentaje por el centro escolar al cual asisten los alumnos. Por tanto, parte del rendimiento puede atribuirse al tipo de establecimiento al cual concurren los estudiantes, ya sea por el efecto del estatus económico, social y cultural de los colegios o porque el mayor poder económico de los mismos permite mantener un mejor cuerpo docente.

Efectivamente, mientras que el 62% de los alumnos encuestados concurrían a centros educativos públicos, esa proporción sube al máximo de 70% para quienes prefieren orientaciones Humanísticas, y cae al mínimo de 54% en el caso de Científico. A su vez, los centros privados son lo que muestran un mejor rendimiento escolar, sobre todo si se mide a través de un indicador objetivo como es el número de asignaturas en las que debió rendir examen,<sup>11</sup> con un promedio de tres exámenes en lugar de los cinco de los alumnos de centros públicos. Lo anterior se traduce en el

---

<sup>10</sup> En el informe de PISA 2003 sobre Matemáticas la variación media del rendimiento de los países de la OCDE era del 33,6%, mientras que el valor para Uruguay ascendía a 53,6%. En el mismo sentido, en el relevamiento de PISA 2006 sobre competencias científicas la media de la OCDE era del 33%, y la de Uruguay estaba en 33,9%.

<sup>11</sup> En la encuesta aplicada en Montevideo, además de realizarle la pregunta subjetiva de catalogar sus notas del año anterior de Muy Malas a Muy Buenas, se le preguntó sobre el número de materias que se fue a examen el año anterior como un proxy objetivo del rendimiento. Cuanto mayor sea el número de materias que debió aprobar vía examen, peor ha sido su rendimiento. Ver preguntas 37 y 38 del anexo.

hecho de que quienes optan por las orientaciones científicas tienen en promedio un mejor rendimiento que el resto del alumnado.

Por tanto, al ya conocido círculo de que los alumnos que cuentan con las facilidades de un mejor entorno (en términos económicos y educativos), en muchos casos traducida en la posibilidad de ir a un mejor centro educativo, obtienen un mejor rendimiento, se agrega que los mismos son los que tienen mayor propensión a elegir carreras científicas. Habría que analizar cuál de los factores es más determinante, es decir si la elección de las carreras está más influenciada por el entorno o por el rendimiento, e intentar revertir estos factores para evitar que la comunidad científica se circunscriba a una elite. Un intento de aislar los factores mencionados se realizará en el siguiente apartado cuando se analicen las razones que expresaron los alumnos para sus preferencias.<sup>12</sup>

Finalmente, otra característica discriminatoria de los alumnos de las distintas orientaciones es su nivel de consumo de información sobre ciencia y tecnología. En general los alumnos montevideanos tienen muy bajos niveles de consumo, dado que más de la mitad corresponden a las categorías de consumo nulo o bajo. Discriminando por orientación, Humanístico es la que tiene los niveles más bajos: Biológico ocupa un grado intermedio, mientras que los alumnos con preferencias científicas muestran los mayores consumos, sin ser radicalmente superiores. (Cuadro 3)

>> **CUADRO 3** Niveles de consumo de información de ciencia por orientación preferida

|             | nulo | bajo | medio-bajo | medio-alto | alto |
|-------------|------|------|------------|------------|------|
| Humanístico | 3%   | 60%  | 33%        | 4%         | 0%   |
| Científico  | 1%   | 45%  | 45%        | 8%         | 1%   |
| Biológico   | 2%   | 49%  | 42%        | 6%         | 0%   |
| Media       | 3%   | 51%  | 40%        | 6%         | 1%   |

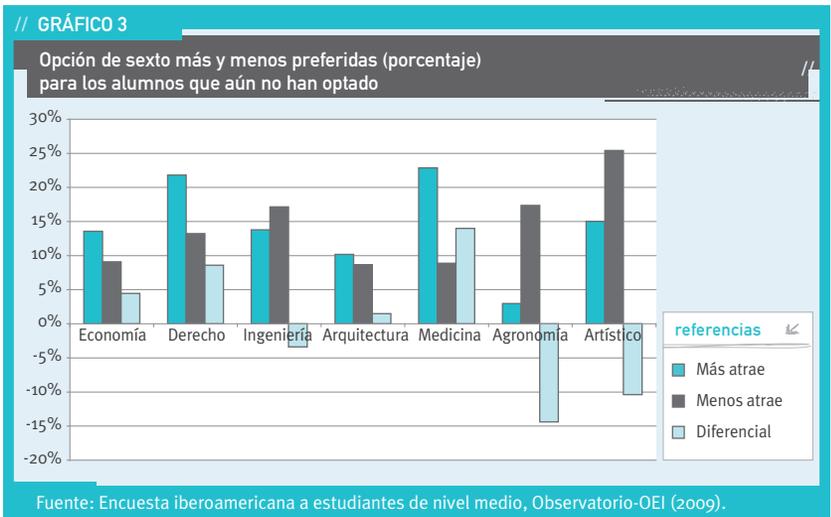
Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

De los trece hábitos de consumo sobre los cuales los alumnos son indagados, nueve hacen mención de manera genérica a ciencia y tecnología, tres refieren a elementos

<sup>12</sup> Ver pregunta 35 del “Anexo Cuestionario”: preguntas específicas de Montevideo.

de ciencias naturales o agrícolas y uno es específico sobre ciencia ficción (Ver Anexo Metodológico). Si bien el concepto de ciencia incluye a todos los tipos, como se verá más adelante, los alumnos no identifican como ciencia a las ciencias sociales, lo que en cierta medida explica el bajo consumo o la baja identificación de su consumo por parte de los que pretenden seguir una carrera clasificable como Humanística. Asimismo, quienes prefieren Biológico son los que marcaron con mayor intensidad que miraban programas o documentales sobre naturaleza o vida animal, visitaban los zoológicos y jardines botánicos o mantenían temas de conversación sobre el medioambiente. Por tanto, los hábitos y las preferencias parecen estar bien alineados con la concepción de ciencia subyacente.

Como ya fue expresado anteriormente, en el último año de educación superior los alumnos deben elegir dentro de las opciones que permite la diversificación que han aprobado. Dentro de Humanístico la opción preferida es “Derecho” (sobre “Economía”), en Científico “Ingeniería” supera con gran margen a “Arquitectura” mientras que la diferencia mayor es en Biológico donde Medicina supera ampliamente a los que optan por “Agronomía”. Como se realizó para quinto año, se elimina el efecto cuotificación observando las preferencias que tenían los alumnos antes de realizar opción alguna.



En términos generales, las opciones preferidas son “Medicina” y “Derecho”, mientras que las que levantan mayores rechazos son “Artístico”, “Ingeniería” y “Agronomía”,

con una fuerte diferencia negativa para esta última. Nuevamente se observa la necesidad de ingenieros a la que no parece dar respuesta el sistema educativo. Finalmente, el rechazo hacia la orientación artística puede estar explicado por la poca tradición de esta opción, dado que fue creada con la reforma de 2003. (Gráfico 3)

La dicotomía analizada entre Humanístico y Científico puede ser traducida en sexto año a “Ingeniería” versus “Derecho”, agregando a este último “Medicina” con quien comparte perfil. “Ingeniería” mantendría el perfil de elite mostrado anteriormente: masculino, colegios privados, mejores rendimientos escolares y hogares con nivel económico y educativo superior. Por su parte, “Medicina”<sup>13</sup> y “Derecho” mantienen el perfil histórico de carreras tradicionales asociadas a la posibilidad de ascender en la escala social. Puntualmente “Medicina” es la carrera que aglutina alumnos con hogares de menor nivel económico y un clima educativo más bajo.

Identificar el origen de las preferencias anteriormente señaladas difícilmente pueda circunscribirse a una sola pregunta cerrada. Evidentemente son muchos los factores que influyen en la vocación de los jóvenes, y los mismos son indagados a lo largo de las treinta y nueve preguntas que conforman esta encuesta. En la pregunta 35 del formulario de Uruguay se contrastan algunas de estas causas de manera directa, a saber: el efecto de la estructura de la oferta educativa; la facilidad de las materias; la falta de identificación de una carrera a seguir; o determinados gustos específicos por los contenidos de las materias (arte, números o letras).

El 70% de los alumnos de Montevideo manifiesta que piensan seguir estudios universitarios una vez finalizada la educación media superior. Aunado al hecho de que el ingreso a cada facultad exige haber aprobado cierta opción de la enseñanza media superior, explica que el 60% de los jóvenes justifique su elección en que es la que les permite en el futuro ingresar a la carrera que quieren seguir. Este punto indicaría una identificación de lo que quieren ser en el futuro, y el hecho de que simplemente siguen el camino que los lleva a ello. Sin embargo, un 40% esgrime otros factores antes e incluso, al comparar sus preferencias con lo que están cursando efectivamente, un 13% no sigue lo que más le gusta, pues otros factores parecen ser superiores. Dentro de estos factores se destaca los gustos (especialmente en el caso de los números) con el

<sup>13</sup> Cuando los alumnos afirman que quieren ser médicos y se les pregunta la especialidad, expresan claramente que sólo asocian la medicina a la medicina clínica, y no a otras áreas más próximas a la investigación científica, como la medicina básica, la biotecnología de la salud, etcétera.

25% de los casos, y la facilidad, que podría sumarse al descarte ya que en muchos casos se descartan las opciones que se consideran muy difíciles. (Cuadro 4)

>> **CUADRO 4 Razones de las Preferencias**

|   | Porcentaje |
|---|------------|
| Es la que me permite continuar la carrera que quiero seguir | 60%        |
| Tiene las materias más fáciles                              | 6%         |
| Por descarte  | 6%         |
| Es lo que mis padres quieren que estudie                    | 1%         |
| Me gusta hacer cosas creativas                              | 9%         |
| Me gustan los números                                       | 10%        |
| Me gusta leer   | 4%         |
| No sé   | 5%         |

Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación (2009).

>> **CUADRO 5 Origen de las Preferencias según Administración y Orientación**

|   | TOTAL | ADMINISTRACION |         | ORIENTACION |             |           |            |
|---|-------|----------------|---------|-------------|-------------|-----------|------------|
|   |       | Público        | Privado | Cuarto      | Humanística | Biológica | Científica |
| Es la que me permite continuar la carrera que quiero seguir | 60%   | 57%            | 64%     | 55%         | 60%         | 74%       | 55%        |
| Tiene las materias más fáciles                              | 6%    | 8%             | 3%      | 9%          | 6%          | 3%        | 3%         |
| Por descarte  | 6%    | 7%             | 5%      | 6%          | 8%          | 7%        | 4%         |
| Es lo que mis padres quieren que estudie                    | 1%    | 1%             | 1%      | 1%          | 1%          | 0%        | 1%         |
| Me gusta hacer cosas creativas                              | 9%    | 10%            | 8%      | 10%         | 9%          | 9%        | 9%         |
| Me gustan los números                                       | 10%   | 9%             | 11%     | 9%          | 4%          | 3%        | 24%        |
| Me gusta leer   | 4%    | 5%             | 2%      | 4%          | 9%          | 2%        | 1%         |
| No sé   | 5%    | 4%             | 5%      | 7%          | 3%          | 2%        | 3%         |

Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación (2009).

En los cuadros 4 y 5 se observa nuevamente el efecto del círculo “centro educativo – clima del hogar – rendimiento” a través del peso otorgado a las razones de facilidad o descarte. Una posible explicación es que los estudiantes que cuentan con menores recursos, tanto económicos como educativos, racionalmente prioricen los costos, en términos de esfuerzos, al momento de decidir qué orientación hacer. Re-

sulta claro que quienes tienen peor rendimiento tienden a buscar una mayor facilidad en los estudios a seguir, y ello se refleja en que el peso de las dos razones mencionadas es del 14%, mientras que en los alumnos con mayor rendimiento apenas llega al 5%. En estos últimos pesan más factores como sus gustos, puntualmente hacia los números. (Cuadro 6)

>> **CUADRO 6** Origen de las Preferencias según Rendimiento e Índice NEE

|   | RENDIMIENTO |     |     |              | ÍNDICE NEE |       |      |
|---|-------------|-----|-----|--------------|------------|-------|------|
|   | 2           | 3   | 4   | 5- Muy bueno | Bajo       | Medio | Alto |
| Es la que me permite continuar la carrera que quiero seguir | 45%         | 57% | 62% | 64%          | 60%        | 60%   | 66%  |
| Tiene las materias más fáciles                              | 12%         | 9%  | 5%  | 3%           | 9%         | 6%    | 2%   |
| Por descarte  | 16%         | 8%  | 5%  | 2%           | 5%         | 6%    | 6%   |
| Es lo que mis padres quieren que estudie                    | 2%          | 1%  | 1%  | 0%           | 0%         | 1%    | 0%   |
| Me gusta hacer cosas creativas                              | 10%         | 9%  | 9%  | 7%           | 10%        | 10%   | 8%   |
| Me gustan los números                                       | 6%          | 6%  | 11% | 15%          | 8%         | 9%    | 13%  |
| Me gusta leer   | 0%          | 4%  | 4%  | 5%           | 3%         | 4%    | 4%   |
| No sé   | 8%          | 6%  | 3%  | 3%           | 4%         | 4%    | 1%   |

Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación (2009).

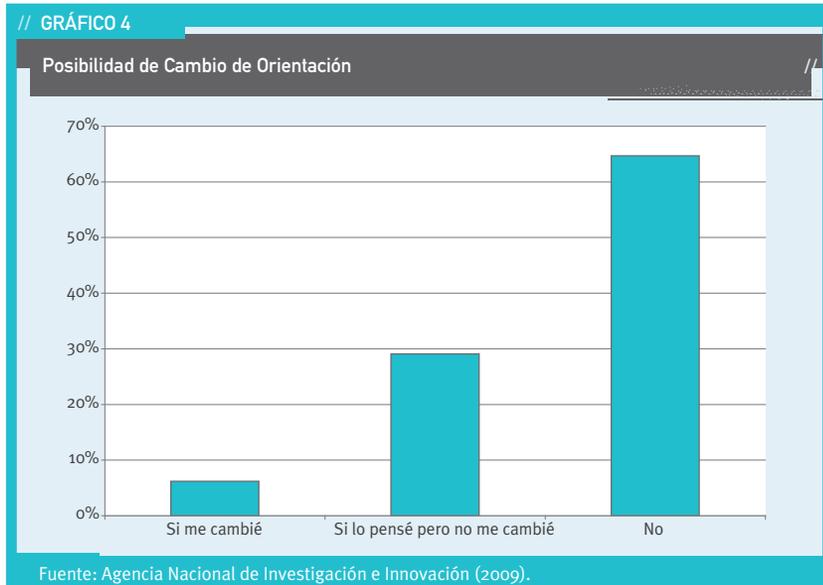
En este mismo sentido, la facilidad y el descarte son un factor más influyente en Humanístico en contraposición al gusto por los números de quienes siguen Científico.<sup>14</sup> Claramente las Matemáticas son un factor fuertemente discriminante a la hora de decidir la opción a seguir.

Finalmente, en cuarto año aún no se han enfrentado a la obligación de tener que pensar qué van a seguir en el futuro por lo cual parecería que se guían más por lo inmediato, como sus gustos y las materias que los complacen, y no por lo que tienen que cursar para seguir su vocación, de allí que el peso de la carrera tan sólo llegue al 55%.

<sup>14</sup> El gusto por las ciencias vivas no estaba dentro de las opciones, lo que parece explicar el alto peso del efecto carrera a seguir.

## // Efecto de la rigidez de la estructura educativa

Si bien las últimas reformas educativas del bachillerato han intentado aumentar la movilidad dentro de las opciones, sigue existiendo un fuerte grado de rigidez que obliga, a modo de ejemplo, a que un alumno que quiera cambiarse de la opción de sexto de “Economía” a sexto de “Ingeniería” deba regresar a quinto a cursar las asignaturas específicas de la diversificación Científica. Las consecuencias negativas son aún mayores una vez iniciados los cursos universitarios. Una primera aproximación se realizó observando los cambios dentro de las opciones, pero incluso la cuantificación de esa magnitud no revela aspectos fundamentales, como ser, si la deserción del sistema educativo aumenta por no poder cambiar de carrera con mayor facilidad. En este sentido, como ya fue expresado, es necesario realizar un estudio de panel donde se siga a los jóvenes al menos hasta terminar de cursar el primer año de facultad.<sup>15</sup>



<sup>15</sup> En el trabajo “Estudio Longitudinal de los estudiantes evaluados en PISA 2003 en Uruguay. Primeros resultados” realizado por Boado y Fernández, se construyó un panel con los jóvenes evaluados por PISA en 2003 y se los siguió en el 2007 para analizar la transición entre los 15 y los 20 años. Una posibilidad sería agregar un módulo que indague el efecto de la rigidez cuando los mismos jóvenes sean entrevistados en el 2011.

Para los alumnos que se encontraban cursando quinto o sexto año, es decir que ya habían realizado alguna elección, los primeros indicios muestran claramente que los mismos sopesaron la posibilidad de cambiarse de orientación en una importante proporción (29%), aunque muy pocos lo llevaron adelante (6%). (Gráfico 4)

El peso de los cambios de orientación podría estar subvaluado en la medida de que el mismo crece con la edad, alcanzando un 21% para los alumnos de 19 años o más, quienes en general concurren a los turnos nocturnos que no fueron incluidos en el alcance de este relevamiento.

Las tipologías observadas a lo largo del presente capítulo no se reflejan en la opción de cambio, lo que parecería indicar que la estructura de la oferta educativa afecta por igual a los jóvenes encuestados. Existe tan sólo una leve diferencia entre el porcentaje de quienes pensaron cambiarse y no lo hicieron por orientación, ya que los alumnos de Científico se cuestionaron su selección en un 34% de los casos, mientras que los de Humanístico declaran haberlo pensado un 25% de los casos.

En síntesis, si bien el relevamiento no permite realizar un análisis cabal del efecto de la estructura educativa en la trayectoria educativa de los jóvenes, muestra que es un factor relevante que requiere un mayor análisis.

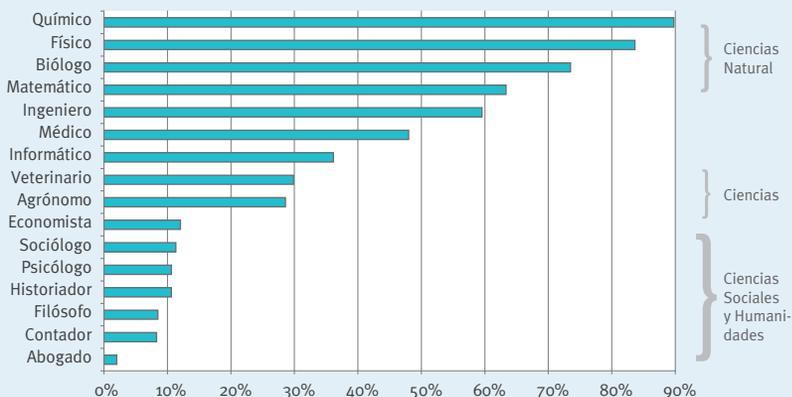
### // Falta de vocación o de identificación

En Uruguay tan sólo el 8% de los jóvenes declara que le gustaría trabajar como científico, mientras que el 25% cree que la profesión de científico es atractiva para su generación. Si bien a lo largo del cuestionario se explora en mayor profundidad qué es lo que engloba para los estudiantes un científico, en la encuesta de Uruguay se pregunta específicamente la asociación que ellos realizan entre científico y profesiones para tratar de identificar qué profesiones incluyen dentro de la concepción de científico.

Como se puede observar en el gráfico 5, incluyen claramente como científico a las ciencias naturales y exactas, así como a las ingenierías, no asociadas a informática. En el umbral del 50% se encuentran los médicos, mientras que las ciencias agrícolas no llegan al 30%, muy superior por otra parte a las ciencias sociales, claramente no relacionadas a la concepción de científico.

## // GRÁFICO 5

### Porcentaje de aceptación de las profesiones como científicas



Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación (2009).

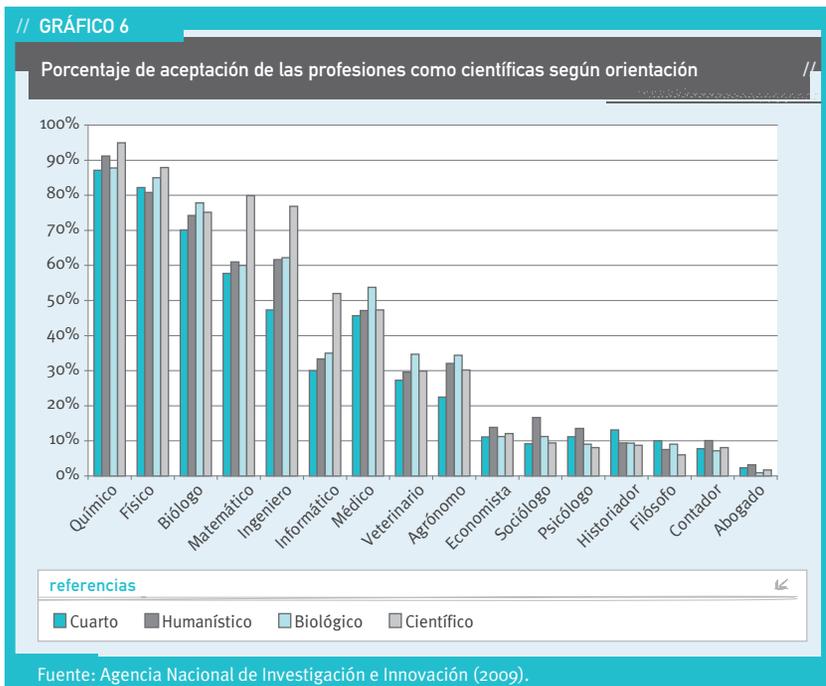
Estos resultados obligan a matizar la falta de vocación científica con un problema de percepción o identificación de la profesión científica con las carreras universitarias, sobre todo en lo que refiere a las ciencias sociales, dado que un 30% del estudiantado declara que va a dedicarse a dichas ciencias cuando se les pregunta qué van a estudiar.

Por tanto, el 8% de los jóvenes de Montevideo que afirma que le gustaría ser científico debe ser matizado en dos sentidos. Por un lado, como fue mostrado en el párrafo anterior, por el tipo de ciencia que incluyen en la categoría de científico, lo que constituiría un problema de creencias. Si pudieran identificar a todas las ciencias dentro de la etiqueta de científico el porcentaje podría aumentar. En sentido contrario, hay que diferenciar entre contestar que les gustaría ser científicos, cuando se les pregunta específicamente, y expresar que efectivamente van a seguir una carrera que pueda ser científica. La primera pregunta indaga sobre las preferencias, construidas en base a creencias, mientras que la segunda explora decisiones efectivas, realizadas no sólo a partir de las preferencias sino también de las oportunidades. Por ejemplo, dentro de ese 8% se encuentran jóvenes que van a seguir estudiando traductorado, periodismo, gastronomía, etcétera.

Al tomar en cuenta tanto el año que está cursando como la orientación seleccionada,

si bien las tendencias globales se mantienen, claramente existe un sesgo por grado de avance en la educación media superior y orientación. En general a los alumnos de cuarto, de menor edad, les cuesta más identificar a las profesiones como científicas, mostrando valores inferiores en todos los casos menos las humanidades, donde se da la situación inversa (a medida que avanzan en sus estudios las identifican menos como científicas).

Además, según sea la orientación elegida (agrupando quintos y sextos años) la mayor identificación se intensifica según sea la calificación de la ciencia. Esto se puede observar, por ejemplo, en el hecho de que los que siguen Biológico ven más como científico a los de ciencias agrarias o ciencias médicas que los demás; los que siguen Científico a los ingenieros, con una diferencia de más de 15 puntos porcentuales, mientras que los de Humanístico rescatan en mayor proporción a las ciencias sociales. (Gráfico 6)



Estas diferencias parecerían indicar que la especificidad de lo que están estudiando los lleva a entender mejor la ciencia relacionada a sus respectivas disciplinas pero,

como contrapartida, no habría conocimiento cabal de las carreras en el momento de elegir las (al final de cuarto año) en lo que a la profesión científica refiere. Cabe preguntarse si se requiere una capacitación más general y homogénea que lleve a los jóvenes a elegir con mayor conocimiento.

## // Síntesis

---

El mercado de trabajo muestra un déficit de profesionales en ciencia y tecnología, particularmente de ingenieros y tecnólogos. A modo de ejemplo, en la III Encuesta de Actividades de Innovación de la Industria Uruguay (2004-2006), el 53,6% de los empresarios industriales encuentra que la escasez de personal capacitado es un obstáculo para la innovación.<sup>16</sup>

En este contexto las tipologías encontradas muestran una incapacidad de la oferta educativa para responder a esa demanda, en el sentido de que se forman ingenieros provenientes de una especie de elite acotada. Específicamente, la orientación Científica se encuentra masculinizada, de preponderancia en los centros de educación privada, con rendimiento escolar superior, provenientes de hogares con superior nivel educativo y mayor poder adquisitivo y mayor índice de consumo de información sobre ciencia y tecnología.

Dos hipótesis se plantearon y quedan abiertas. La primera refiere a que la obligación que genera el sistema de elegir a una temprana edad lleva a que los jóvenes tomen sus decisiones en base a una vocación aún no definida, guiados por el cortoplacismo de lo que conocen, fundamentalmente las materias. Cuando se les preguntó por las razones que explican sus preferencias, los jóvenes mostraron una visión de futuro al elegir la opción que les permitía seguir su carrera predilecta, pero el peso de las materias comenzó a esgrimirse, con distintos matices, para quienes querían seguir la opción Científico. Esto se puede sumar a lo expresado en otras preguntas del formulario, como ser, que el 62,3% considera que la carrera de científico puede no ser atractiva para los jóvenes porque las materias de ciencias son difíciles o aburridas, o que el 37,6% considera que las materias de ciencias no son fáciles para ellos a pesar de que el 45,7% las consideran interesantes.

---

<sup>16</sup> Se toman en cuenta los empresarios que le asignaron importancia media o alta a este obstáculo.

La segunda hipótesis, que refuerza la anterior, deriva de la rigidez de esta estructura que hace que un cambio vocacional posterior no siempre se traduzca en un cambio de carrera. Si bien el análisis de este efecto requiere más estudios, esta aproximación muestra que al menos uno de cada tres jóvenes se vio afectado.

Se plantea finalmente la necesidad de matizar la falta de vocación científica con un problema de percepción o identificación de la profesión científica con las carreras universitarias, sobre todo en lo que refiere a las ciencias sociales. Claramente cuando los jóvenes montevideanos responden a las preguntas de ciencias se refieren solamente a las ciencias naturales y exactas y a las ingenierías.

## // Bibliografía

---

ANEP-CODICEN (2007), *Elementos para analizar la evolución reciente de la matrícula de educación secundaria*.

ANEP-PISA (2005), *Diferenciación Institucional Temprana e Inequidad Educativa*. Uruguay en el Programa PISA Boletín Informativo N° 9.

ANII (2008), *III Encuesta de Actividades de Innovación de la Industria Uruguay (2004-2006) Principales Resultados*, Colección Indicadores y Estudios N°1.

Boado M., Fernández T. (2007), *Estudio Longitudinal de los estudiantes evaluados en PISA 2003 en Uruguay. Primeros resultados*. FCS-UDELAR

European Comission (2004), *Europe needs more scientists. Increasing human resources for science and technology in Europe*.

European Comission (2001), *European science and technology*. Eurobarometro 55.

FCS-UDELAR (2000), *Principales Características de los Estudiantes de la Universidad de la República en 1999*.

FECYT (2004), *España 2015 prospectiva social e investigación científica y tecnológica*.

PISA (2008), *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo de mañana*, OCDE, Madrid, Santillana.



PISA (2007), *Informe PISA 2006. Competencias Científicas para el Mundo del Mañana*. OCDE.

PISA (2005), *Are Students Ready for a Technology-Rich world?*- Pis2003

PISA (2004), *Informe PISA 2003. Aprender para el Mundo del Mañana*. OCDE.

Vázquez A. et al (2009), *La Relevancia de la Educación Científica Actitudes y Valores de los Estudiantes Relacionados con la Ciencia y la Tecnología*.



## // Percepción de los jóvenes sobre las capacidades propias de las *Ciencias para el mundo contemporáneo*

**Mariano Martín Gordillo**

*“Los ciudadanos del siglo XXI, integrantes de la denominada sociedad del conocimiento, tienen el derecho y el deber de poseer una formación científica que les permita actuar como ciudadanos autónomos, críticos y responsables. Para ello es necesario poner al alcance de todos los ciudadanos esa cultura científica imprescindible y buscar elementos comunes en el saber que todos deberíamos compartir. El reto para una sociedad democrática es que la ciudadanía tenga conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social y poder participar democráticamente en la sociedad para avanzar hacia un futuro sostenible para la humanidad.”*

Resulta incuestionable: la importancia de las ciencias en el mundo contemporáneo hace necesario que los ciudadanos cuenten con una adecuada formación en relación con ellas. De hecho, el párrafo anterior forma parte de la justificación que se da en el Real Decreto 1467/2007 para la introducción de una nueva materia en el bachillerato español orientada a ese fin. *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* es el nombre de una asignatura que se ha incorporado, desde el curso 2008/2009, al tronco común de las tres modalidades de bachillerato que existen en España: Artes, Ciencias y Tecnología, Humanidades y Ciencias Sociales. Se compensa así el desequilibrio en la formación común de los bachilleres españoles que incluía tradicionalmente materias propias de la cultura humanística (Filosofía, Historia, etc.), pero que relegaba la cultura científica únicamente a la modalidad de Ciencias y Tecnología.

Los cambios curriculares derivados de la Ley Orgánica de Educación (2006) tienen además un enfoque más actualizado y pragmático de sus contenidos. De hecho, la nueva materia tiene, en su propia denominación, una clara orientación hacia el tratamiento de los problemas de nuestro tiempo y muestra, en sus contenidos, cierta vecindad con los planteamientos que han venido defendiendo los enfoques de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el ámbito educativo. Por otra parte, también se reorienta la materia de Filosofía, cuya denominación incluye ahora una apelación expresa a la ciudadanía (*Filosofía y Ciudadanía* es su nuevo nombre). Las dos materias comunes tienen, así, un planteamiento relativamente confluyente en el tratamiento de problemas relevantes en el contexto de las sociedades democráticas.

Cabe destacar, además, que ambas materias son cursadas generalmente por los alumnos españoles en el primero de los dos cursos del bachillerato, con lo que resultan más fáciles las sinergias entre los propósitos de ambas.

Por lo que hace a la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*, su enfoque e intenciones quedan nítidamente expresados en los párrafos que siguen al citado anteriormente:

*“Esta materia, común para todo el alumnado, debe contribuir a dar una respuesta adecuada a ese reto, por lo que es fundamental que la aproximación a la misma sea funcional y trate de responder a interrogantes sobre temas de índole científica y tecnológica con gran incidencia social. No se puede limitar a suministrar respuestas, por el contrario ha de aportar los medios de búsqueda y selección de información, de distinción entre información relevante e irrelevante, de existencia o no de evidencia científica, etc. En definitiva, deberá ofrecer a los estudiantes la posibilidad de aprender a aprender, lo que les será de gran utilidad para su futuro en una sociedad sometida a grandes cambios fruto de las revoluciones científico-tecnológicas, marcada por intereses y valores particulares a corto plazo, que están provocando graves problemas ambientales y a cuyo tratamiento y resolución pueden contribuir la ciencia y la tecnología.*

*Además, contribuye a la comprensión de la complejidad de los problemas actuales y las formas metodológicas que utiliza la ciencia para abordarlos, el significado de las teorías y modelos como explicaciones humanas a los fenómenos de la naturaleza, la provisionalidad del conocimiento científico y sus límites. Asimismo, ha de incidir en la conciencia de que la ciencia y la tecnología son actividades humanas incluidas en contextos sociales, económicos y éticos que les transmiten su valor cultural. Por otra parte, el enfoque debe huir de una ciencia academicista y formalista, apostando por una ciencia no exenta de rigor. Pero que tenga en cuenta los contextos sociales y el modo en que los problemas afectan a las personas de forma global y local.”*

Esos planteamientos tan ambiciosos son los que justifican el tratamiento de los contenidos de la materia, que se organizan en seis bloques temáticos: 1. *Contenidos comunes*; 2. *Nuestro lugar en el Universo*; 3. *Vivir más, vivir mejor*; 4. *Hacia una gestión sostenible del planeta*; 5. *Nuevas necesidades, nuevos materiales*; y 6. *La aldea global, de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento*.

En la organización de los nuevos currículos de las materias del bachillerato español se intenta evitar que los contenidos conceptuales se desarrollen al margen de los actitudinales y procedimentales. Por ello todas las materias incluyen un primer bloque de contenidos comunes cuyo desarrollo no se concibe como propedéutico o separado de los demás. En el caso de la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* los contenidos comunes que se incluyen en ese primer bloque son los que se señalan en el Cuadro 1.

## // CUADRO 1

## Contenidos comunes de la materia de "Ciencias para el Mundo Contemporáneo" del bachillerato español //

- Distinción entre las cuestiones que pueden resolverse mediante respuestas basadas en observaciones y datos científicos de aquellas otras que no pueden solucionarse desde la ciencia.
- Búsqueda, comprensión y selección de información científica relevante de diferentes fuentes para dar respuesta a los interrogantes, diferenciando las opiniones de las afirmaciones basadas en datos.
- Análisis de problemas científico-tecnológicos de incidencia e interés social, predicción de su evolución y aplicación del conocimiento en la búsqueda de soluciones a situaciones concretas.
- Disposición a reflexionar científicamente sobre cuestiones de carácter científico y tecnológico para tomar decisiones responsables en contextos personales y sociales.
- Reconocimiento de la contribución del conocimiento científico-tecnológico a la comprensión del mundo, a la mejora de las condiciones de vida de las personas y de los seres vivos en general, a la superación de la obiedad, a la liberación de los prejuicios y a la formación del espíritu crítico.
- Reconocimiento de las limitaciones y errores de la ciencia y la tecnología, de algunas aplicaciones perversas y de su dependencia del contexto social y económico, a partir de hechos actuales y de casos relevantes en la historia de la ciencia y la tecnología.

Tales contenidos aluden, por tanto, a capacidades de carácter general que deberán ser desarrolladas a la vez que se tratan el resto de los temas de la materia. Esa formulación tiene el interés de explicitar una serie de elementos significativos para la cultura científica, particularmente en relación con el papel de las ciencias en el mundo contemporáneo. Por ello resulta especialmente relevante conocer cuál es la percepción de los jóvenes sobre la importancia general de tales capacidades, así como sus valoraciones acerca de la importancia que se les concede habitualmente en las clases de ciencias. Disponer de información sobre tales percepciones permite estimar en qué medida la inclusión de este tipo de materias en los currículos de la enseñanza media cuenta con una disposición favorable o reactiva por parte de los alumnos. También es interesante comprobar si los jóvenes perciben que tales capacidades son fomentadas, con carácter general, en las materias de ciencias que han venido cursando y, por tanto, podrían resultar redundantes en materias generales como *Ciencias para el*

*Mundo Contemporáneo*, o si, por el contrario, el trabajo escolar sobre tales capacidades en aquellas materias resulta menos intenso que el valor que se les asigna.

A tal fin, en el estudio de percepción sobre la ciencia en jóvenes estudiantes de secundaria se han incluido para el caso español dos preguntas relacionadas con las valoraciones que los alumnos hacen sobre capacidades, como las incluidas en el primer tema de la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* del bachillerato español: “Valora el grado de importancia que tienen a tu juicio las siguientes capacidades” (pregunta 26) y “Valora el grado de importancia que se da en las clases de ciencias a las siguientes capacidades. Piensa en qué medida son consideradas en la evaluación de esas asignaturas” (pregunta 27). En estas preguntas los alumnos deben señalar, para cada una de las nueve capacidades, una de las cinco opciones que se ofrecen (“ninguna”, “poca”, “ni poca ni mucha”, “bastante”, “muchísima”), aunque también pueden evitar pronunciarse (“no sé”).

Para facilitar la comprensión por los alumnos, se decidió que la expresión de las capacidades fuera más directa y unívoca en las preguntas de la encuesta que la que tienen en el currículo de la nueva materia. No obstante, es fiel a su sentido general.

Los alumnos que respondieron la encuesta cursaban en ese momento el tercer o cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o el primero o segundo curso del bachillerato. Tales niveles del sistema educativo español se corresponden, con carácter general, con el tramo de edad que va desde los catorce hasta los dieciocho años. (Ver Anexo Metodológico)

### // Valoraciones sobre la importancia de las capacidades características de las *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*

---

Las respuestas dadas por los jóvenes madrileños a la pregunta por el grado de importancia de esas capacidades (pregunta 26 de la encuesta) muestran un pronunciamiento claramente positivo sobre ellas, como puede comprobarse en los porcentajes de alumnos que se ubican en cada uno de los tramos de valoración (Tabla 1). En efecto, para el conjunto de las nueve capacidades se observa que sólo un 7,2 % no se pronuncia y que, aunque un 24,6 % se sitúa en una valoración neutra, son más quienes consideran que esas capacidades tienen bastante importancia (un 27,8 %) o los que consideran que tienen mucha importancia (un 28,0 %). Comparando los dos tramos inferiores de valoración (“ninguna” o “poca”) con los dos superiores

(“bastante” o “mucho”) se observa que en el grupo de estos últimos se sitúan casi cinco veces más alumnos (el 55,8 %) que en los dos tramos inferiores (un 12,3 %).

>> **TABLA 1** Valoración del grado de importancia de las capacidades (P.26)

|   | Ninguna     | Poca         | Ni poca ni mucha | Bastante      | Mucha         | No sé       |
|---|-------------|--------------|------------------|---------------|---------------|-------------|
| 26.1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no              | 47<br>3,6%  | 139<br>10,6% | 433<br>32,9%     | 316<br>24,0%  | 305<br>23,2%  | 76<br>5,8%  |
| 26.2 Seleccionar y comprender información científica                            | 36<br>2,7%  | 130<br>9,9%  | 379<br>28,8%     | 390<br>29,6%  | 304<br>23,1%  | 77<br>5,9%  |
| 26.3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos         | 42<br>3,2%  | 123<br>9,3%  | 413<br>31,4%     | 356<br>27,1%  | 265<br>20,1%  | 117<br>8,9% |
| 26.4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad | 44<br>3,3%  | 117<br>8,9%  | 318<br>24,2%     | 398<br>30,2%  | 341<br>25,9%  | 98<br>7,4%  |
| 26.5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos          | 36<br>2,7%  | 92<br>7,0%   | 287<br>21,8%     | 424<br>32,2%  | 383<br>29,1%  | 94<br>7,1%  |
| 26.6 Tomar decisiones responsables  | 34<br>2,6%  | 84<br>6,4%   | 218<br>16,6%     | 349<br>26,5%  | 556<br>42,2%  | 75<br>5,7%  |
| 26.7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico                            | 70<br>5,3%  | 131<br>10,0% | 288<br>21,9%     | 329<br>25,0%  | 380<br>28,9%  | 118<br>9,0% |
| 26.8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia                         | 37<br>2,8%  | 99<br>7,5%   | 220<br>16,7%     | 378<br>28,7%  | 489<br>37,2%  | 93<br>7,1%  |
| 26.9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología      | 59<br>4,5%  | 141<br>10,7% | 359<br>27,3%     | 354<br>26,9%  | 293<br>22,3%  | 110<br>8,4% |
| <b>Total:</b>   | 405<br>3,4% | 1056<br>8,9% | 2915<br>24,6%    | 3294<br>27,8% | 3316<br>28,0% | 858<br>7,2% |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

En cuanto a las valoraciones sobre cada una de las capacidades, cabe señalar que los alumnos que no se pronuncian (señalando “no sé”) no alcanzan el 10 % en ninguna de las preguntas. Además, en todas ellas el grupo de quienes eligen los tramos superiores de las valoraciones (“bastante” o “mucho”) es superior que el de los que señalan los dos tramos inferiores (“ninguna” o “poca”).

Tomando como referencia la diferencia entre las valoraciones dadas en esos tramos se observa que las capacidades más valoradas por los alumnos son “tomar decisiones responsables” (un 68,8 % frente a un 9,0 %) y “reconocer las limitaciones y errores de la ciencia” (un 65,9 % frente a un 10,3 %).

Siendo, como se ha dicho, claramente positivo ese diferencial para todas las capa-

ciudades, las que tienen un pronunciamiento menos contrastado entre los dos tramos superiores y los dos inferiores son “distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no” (un 47,2 % frente a un 14,1 %) y “conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología” (un 49,2 % frente a un 15,2 %). En todo caso, las diferencias entre las valoraciones altas y bajas hacia esas capacidades siguen siendo amplias (por encima de tres a uno) en todos los casos.

Resulta claro, por tanto, que todas las capacidades referidas en los contenidos comunes de la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* cuentan con una valoración nítidamente positiva sobre su importancia por parte del alumnado, siendo quizá especialmente destacable el hecho de que dos de cada tres alumnos encuestados concedan bastante o mucha importancia a “tomar decisiones responsables”, la capacidad más apreciada por los alumnos encuestados entre las nueve que han valorado.

### // Valoraciones sobre la importancia de las capacidades en las clases de ciencias

---

La pregunta veintisiete de la encuesta pide hacer valoraciones acerca de las mismas capacidades recogidas en la pregunta veintiséis, pero en este caso se trata de enjuiciar el grado de importancia que se da en las clases de ciencias a cada una de ellas. En el enunciado de esa pregunta se sugiere además pensar en qué medida son consideradas tales capacidades en la evaluación de esas asignaturas.

En este caso también predominan, aunque de forma menos acusada, las valoraciones positivas (Tabla 2). Globalmente, son un 37,2 % las valoraciones que se sitúan en los dos tramos superiores (“bastante” o “mucho”) frente a un 19,3 % que se ubican en los dos inferiores (“ninguna” o “poca”).

Las capacidades a las que, a juicio de los jóvenes encuestados, se da más importancia en las clases de ciencias son “aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos” (con un 48,0 % de valoraciones en los dos tramos superiores y un 13,9 % en los tramos inferiores) y “seleccionar y comprender información científica” (con un 43,8 % de valoraciones en los tramos superiores y un 13,6 % en los inferiores). Por otra parte, aquellas capacidades en las que están más ajustadas las diferencias entre valoraciones sobre la importancia que se les concede en las clases de ciencias son “distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no” (con un 26,8 % de valoraciones en los dos tramos superiores y un 25,2 % de valoraciones en los dos inferiores) y “no

tener prejuicios y tener un espíritu crítico” (con un 30,8 % frente a un 23,8 %).

>> **TABLA 2** Valoración del grado de importancia de las capacidades en las clases de ciencias (P.27)

|   | Ninguna     | Poca          | Ni poca ni mucha | Bastante      | Mucha        | No sé         |
|---|-------------|---------------|------------------|---------------|--------------|---------------|
| 27.1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no              | 122<br>9,3% | 210<br>16,0%  | 424<br>32,2%     | 205<br>15,6%  | 148<br>11,2% | 207<br>15,7%  |
| 27.2 Seleccionar y comprender información científica                            | 47<br>3,6%  | 132<br>10,0%  | 365<br>27,7%     | 364<br>27,7%  | 212<br>16,1% | 196<br>14,9%  |
| 27.3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos         | 64<br>4,9%  | 171<br>13,0%  | 395<br>30,0%     | 313<br>23,8%  | 158<br>12,0% | 215<br>16,3%  |
| 27.4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad | 78<br>5,9%  | 200<br>15,2%  | 372<br>28,3%     | 286<br>21,7%  | 169<br>12,8% | 211<br>16,0%  |
| 27.5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos          | 51<br>3,9%  | 132<br>10,0%  | 296<br>22,5%     | 366<br>27,8%  | 266<br>20,2% | 205<br>15,6%  |
| 27.6 Tomar decisiones responsables  | 94<br>7,1%  | 151<br>11,5%  | 335<br>25,5%     | 282<br>21,4%  | 246<br>18,7% | 208<br>15,8%  |
| 27.7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico                            | 117<br>8,9% | 196<br>14,9%  | 365<br>27,7%     | 262<br>19,9%  | 143<br>10,9% | 233<br>17,7%  |
| 27.8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia                         | 93<br>7,1%  | 174<br>13,2%  | 359<br>27,3%     | 281<br>21,4%  | 193<br>14,7% | 216<br>16,4%  |
| 27.9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología      | 88<br>6,7%  | 164<br>12,5%  | 335<br>25,5%     | 303<br>23,0%  | 213<br>16,2% | 213<br>16,2%  |
| <b>Total:</b>   | 754<br>6,4% | 1530<br>12,9% | 3246<br>27,4%    | 2662<br>22,5% | 1748<br>14,8 | 1904<br>16,1% |

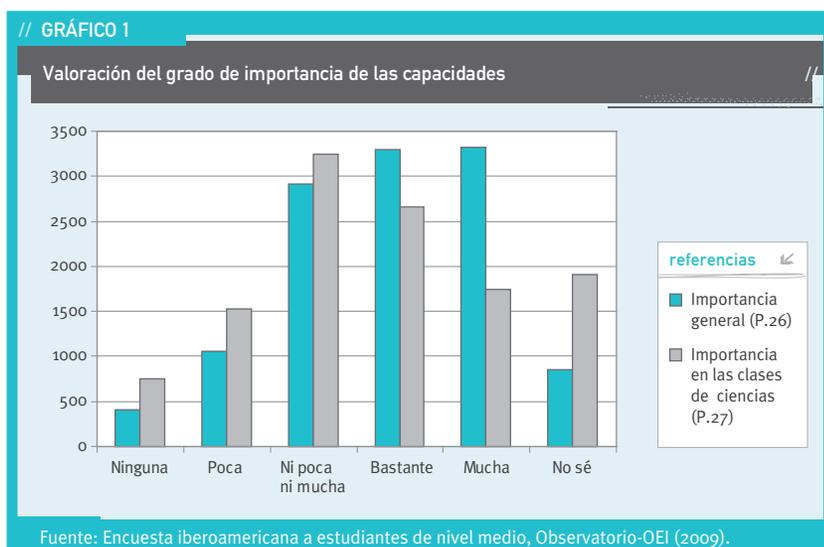
Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Por otra parte, cabe destacar que en esta última pregunta es levemente superior (un 27,4 %) el número de alumnos que hacen una valoración neutra (“ni poca ni mucha”), y que son un 16,1 % los alumnos que, en este caso, no se pronuncian (“no sé”) sobre la importancia que se da en las clases de ciencias a estas capacidades, lo que supone que la misma no parece ser percibida por ellos. Este dato resulta relevante en la medida en que son más del doble los que afirman que no saben qué importancia tienen esas capacidades en las clases de ciencias respecto de quienes no se pronunciaban sobre su importancia general en la pregunta anterior (un 7,2 %).

#### // Diferencias entre las valoraciones sobre la importancia general de las capacidades y la que se les da en las clases de ciencias

Además de este significativo aumento en el número de alumnos que no se pronuncian

sobre la importancia de esas capacidades en las clases de ciencias respecto de quienes no lo hacen cuando se pregunta por su importancia en términos generales, cabe destacar algunas otras diferencias generales que se observan en las respuestas dadas a esas dos preguntas. (Gráfico 1)



Comparando los promedios ponderados de las valoraciones sobre las capacidades presentadas en ambas preguntas (Tabla 3) puede advertirse que, si bien en las dos resultan positivos para todas las capacidades, las diferencias entre las valoraciones generales y las que se hacen sobre su importancia en las clases de ciencias resultan apreciables (+0,734 frente a +0,314).

Por otra parte, analizando esos índices se observan diferencias importantes entre ambas valoraciones para algunas capacidades. “Tomar decisiones responsables” es la capacidad a la que se concede mayor importancia general (+1,055), pero baja notablemente la valoración sobre su importancia en las clases de ciencias (+0,393). La segunda capacidad más valorada en términos generales, “reconocer las limitaciones y errores de la ciencia” (+0,967), pasa a ser la sexta (+0,279) en las clases de ciencias.

>> **TABLA 3** Índices de valoración de las capacidades

|  | Importancia general<br>(Pregunta 26) | Importancia en las<br>clases de ciencias<br>(Pregunta 27) |
|--|--------------------------------------|---|
| 1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no              | +0,556                               | +0,042  |
| 2 Seleccionar y comprender información científica                            | +0,642                               | +0,502  |
| 3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos         | +0,566                               | +0,300  |
| 4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad | +0,718                               | +0,243  |
| 5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos          | +0,840                               | +0,598  |
| 6 Tomar decisiones responsables  | +1,055                               | +0,393  |
| 7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico                            | +0,683                               | +0,109  |
| 8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia                         | +0,967                               | +0,279  |
| 9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología      | +0,565                               | +0,353  |
| <b>Total:</b>  | <b>+0,734</b>                        | <b>+0,314</b>   |

Interpretación de los índices de valoración: Ninguna: -2 Poca: -1 Ni poca ni mucha: 0 Bastante: +1 Mucha: +2

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

No hay ninguna capacidad cuya importancia en las clases de ciencias sea valorada como superior a la que los jóvenes encuestados le asignan con carácter general. Asimismo, resulta destacable la diferente prelación entre las capacidades que se perciben como más importantes en las clases de ciencias y en general. Así, “aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos” (+0,598) y “seleccionar y comprender información científica” (+0,502) son las capacidades que se consideran más importantes en las clases de ciencias, pero ocupan, respectivamente, los lugares tercero (+0,840) y sexto (+0,642) de las más valoradas con carácter general.

Cabe destacar también el contraste cualitativo que se da entre las citadas capacidades que obtienen los índices más altos de valoración sobre su importancia en las clases de ciencias y las que los obtienen más bajos: “distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no” (+0,042) y “no tener prejuicios y tener un espíritu crítico” (+0,109). El contraste cualitativo en la naturaleza de ambos tipos de capacidades parece indicar que la escala de importancia percibida por los alumnos sobre

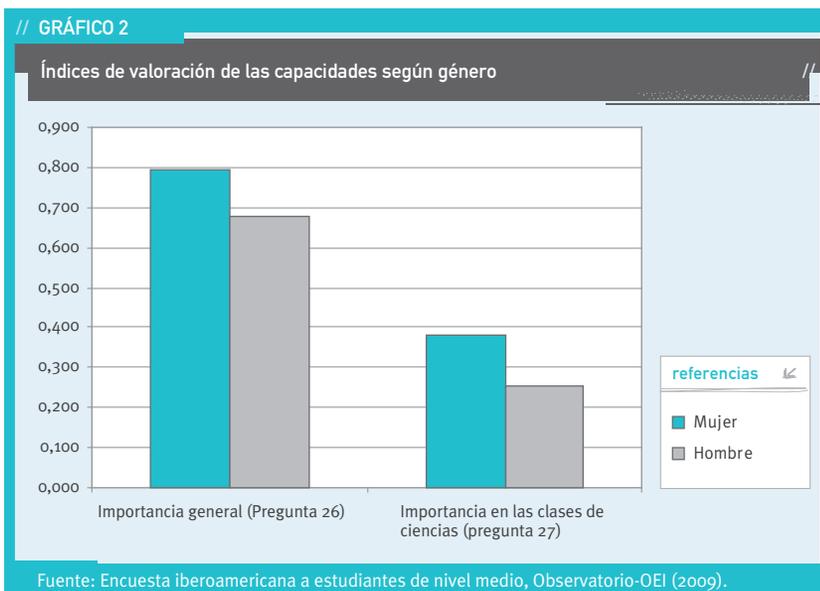


lo que se considera prioritario en las clases de ciencias no se aleja mucho de lo característico de los enfoques didácticos tradicionales.

Por tanto, puede afirmarse que los alumnos perciben que en las clases de ciencias se da importancia a todas esas capacidades. Pero también que esa importancia es siempre inferior a la que ellos mismos le conceden a cada una de ellas. Por otra parte, tampoco coinciden las capacidades a las que se da mayor o menor importancia en las clases de ciencias según los alumnos con el orden de importancia que ellos mismos dan a esas capacidades.

### // El género y las valoraciones sobre las capacidades

Que la variable género es significativa en muchas dimensiones de la actividad educativa es algo conocido. De hecho, resulta evidente la relevancia de una de sus consecuencias más preocupantes en los niveles de abandono y fracaso escolar en España (Fernández Enguita, Mena Martínez y Riviere Gómez, 2010). Esa tendencia a un comportamiento diferencial por géneros se confirma también en las valoraciones que se hacen en esta encuesta. (Gráfico 2)



En las valoraciones que se hacen en las preguntas 26 y 27 se observa que, manteniéndose en los dos sexos la pauta de que la valoración general de las actitudes es superior a la que se hace sobre su importancia en las clases de ciencias, hay en ambos casos una tendencia a que las valoraciones hechas por las alumnas sean algo más positivas que las que hacen los alumnos. De hecho, los índices ponderados de valoración de esas capacidades en ambas preguntas (Tabla 4), siendo positivos en su conjunto, lo son más en las valoraciones hechas por las alumnas (+0,793 y +0,380) que en las que hacen los alumnos (+0,676 y +0,255).

>> TABLA 4 Índices de valoración de las capacidades según género

|  | Importancia general (Pregunta 26) |        | Importancia en las clases de ciencias (Pregunta 27) |        |
|--|-----------------------------------|--------|---|--------|
|  | Mujer                             | Hombre | Mujer   | Hombre |
| 1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no              | +0,609                            | +0,511 | +0,100  | -0,008 |
| 2 Seleccionar y comprender información científica                            | +0,646                            | +0,639 | +0,633  | +0,384 |
| 3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos         | +0,572                            | +0,561 | +0,365  | +0,242 |
| 4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad | +0,796                            | +0,643 | +0,287  | +0,203 |
| 5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos          | +0,830                            | +0,849 | +0,628  | +0,571 |
| 6 Tomar decisiones responsables  | +1,192                            | +0,923 | +0,473  | +0,320 |
| 7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico                            | +0,795                            | +0,576 | +0,149  | +0,073 |
| 8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia                         | +1,089                            | +0,851 | +0,376  | +0,193 |
| 9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología      | +0,608                            | +0,524 | +0,395  | +0,315 |
| Total:   | +0,793                            | +0,676 | +0,380  | +0,255 |

Interpretación de los índices de valoración: Ninguna: -2 Poca: -1 Ni poca ni mucha: 0 Bastante: +1 Mucha: +2

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Esta pauta se rompe, sin embargo, en la valoración general de la capacidad de “aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos” cuya importancia es valorada un poco más positivamente por los alumnos (+0,849) que por las alumnas (+0,830), si bien la percepción sobre su importancia en las clases de ciencias sigue siendo superior para ellas (+0,628) que para ellos (+0,571).

Una situación análoga, aunque menos acusada, se da también al comparar las valoraciones que se hacen para la capacidad de “seleccionar y comprender información científica”, sin apenas diferencias en la valoración general (+0,646 las alumnas y +0,639 los alumnos) frente a diferencias más acusadas cuando se valora su importancia en las clases de ciencias (+0,633 las alumnas y +0,384 los alumnos).

Debe notarse que precisamente esas dos capacidades en las que las valoraciones generales de los alumnos no son menos positivas que las de las alumnas coinciden precisamente con las dos capacidades cuya importancia se considera, en general, más alta en las clases de ciencias. En cierto modo, esta pauta diferencial de las valoraciones generales masculinas parece resultar más sensible a aquellas capacidades que globalmente se aprecian como más importantes en las clases de ciencias. Aunque, curiosamente, cuando se pregunta sobre ese aspecto, las valoraciones de los alumnos sean, como para otras capacidades, inferiores a las que hacen las alumnas.

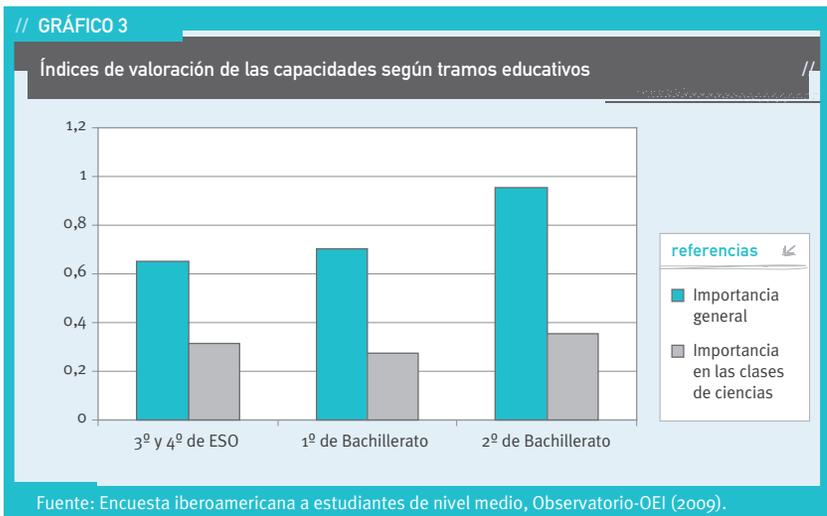
### // Los tramos educativos y las valoraciones sobre las capacidades

---

Al analizar las diferencias entre las valoraciones de los diferentes tramos educativos se debe tener en cuenta que el primero de ellos corresponde a los dos últimos cursos de la educación obligatoria en España, mientras que el segundo y tercero corresponden a los dos cursos del bachillerato que, junto con la formación profesional de grado medio conforman en España la educación secundaria postobligatoria. En este sentido, conviene señalar que esos tres tramos educativos no configuran un itinerario educativo seguido por todo el alumnado, sino que, al terminar la ESO, parte del alumnado no continuará en bachillerato pudiendo incorporarse a la formación profesional. Esa discontinuidad entre las dos etapas puede explicar en cierto modo el descenso en las valoraciones que se observan en primero de bachillerato a propósito de la importancia que se da en las clases de ciencias a las capacidades por las que se pregunta. (Gráfico 3)

En efecto, es claro que la valoración de esas capacidades en las clases de ciencias es inferior a la que se les concede con carácter general. No obstante, se observa que es en primero de bachillerato donde se considera que la valoración positiva de esas capacidades es más baja (+0,275), rompiéndose la pauta de una valoración creciente según los tramos educativos que es bien visible cuando lo que se

pide es la propia valoración que hacen los alumnos de esas capacidades (+0,649 en el primer tramo, +0,703 en el segundo y +0,956 en el tercero). Quizá esa consideración menos positiva en 1º de bachillerato de la importancia de estas capacidades en las clases de ciencias pueda ser atribuida al salto de etapa y a la reciente incorporación a unos estudios no obligatorios en los que no se percibe, al menos al comienzo, que se valora tanto la importancia de esas capacidades diversas. El hecho de que la más alta de las valoraciones sobre la importancia de las capacidades en las clases de ciencias corresponda a “seleccionar y comprender información científica” (+0,518) y que esa valoración sí siga el patrón habitual de incremento de las valoraciones positivas entre los tres tramos puede ser un dato a favor de esta interpretación. (Tabla 5)



En todo caso, cabe subrayar nuevamente que, con carácter general, en los tres tramos son netamente superiores las valoraciones que los alumnos hacen sobre la importancia de esas capacidades que la que se les concede en las clases de ciencias. Y también que cuanto más se avanza en los estudios (y, por tanto, menos alumnos los siguen) más altas son las valoraciones sobre esas capacidades.

>> **TABLA 5** Índices de valoración de las capacidades según tramos educativos

|   | Importancia general<br>(Pregunta 26) |                       |                       | Importancia en las clases<br>de ciencias (Pregunta 27) |                       |                       |
|---|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|
|   | 3º y 4º<br>de ESO                    | 1º de<br>Bachillerato | 2º de<br>Bachillerato | 3º y 4º<br>de ESO                                      | 1º de<br>Bachillerato | 2º de<br>Bachillerato |
| 1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no.              | +0,515                               | +0,468                | +0,764                | +0,103   | -0,011                | -0,046                |
| 2 Seleccionar y comprender información científica.                            | +0,579                               | +0,568                | +0,872                | +0,436   | +0,518                | +0,643                |
| 3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos.         | +0,415                               | +0,595                | +0,868                | +0,231   | +0,342                | +0,419                |
| 4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad. | +0,627                               | +0,704                | +0,939                | +0,302   | +0,176                | +0,176                |
| 5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos.          | +0,771                               | +0,818                | +1,014                | +0,536   | +0,497                | +0,870                |
| 6 Tomar decisiones responsables.  | +1,000                               | +0,955                | +1,297                | +0,446   | +0,270                | +0,407                |
| 7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico.                            | +0,508                               | +0,730                | +1,004                | +0,063   | +0,158                | +0,162                |
| 8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia.                         | +0,837                               | +1,003                | +1,211                | +0,326   | +0,222                | +0,230                |
| 9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología.      | +0,580                               | +0,477                | +0,632                | +0,403   | +0,295                | +0,300                |
| <b>Total:</b>   | <b>+0,649</b>                        | <b>+0,703</b>         | <b>+0,956</b>         | <b>+0,317</b>  | <b>+0,275</b>         | <b>+0,352</b>         |

Interpretación de los índices de valoración: Ninguna: -2 Poca: -1 Ni poca ni mucha: 0 Bastante: +1 Mucha: +2

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

También puede ser oportuno destacar que en la percepción que los alumnos tienen sobre la importancia que se da en las clases de ciencias a esas capacidades hay una separación cada vez mayor respecto a sus propias valoraciones de esas capacidades, así como en la prelación de la importancia entre ellas. “Tomar decisiones responsables” es la capacidad más valorada por los alumnos de 2º de bachillerato (+1,297), pero consideran que se valora con mucha menos intensidad (+0,407) y en el cuarto lugar en las materias de ciencias. “Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia” es la segunda capacidad más valorada por ellos (+1,211), pero consideran que se valora mucho menos (+0,230) y en sexto lugar en las clases de ciencias.

Se observa, por tanto, que la disonancia entre las capacidades que los alumnos valoran más y las que ellos perciben que son más valoradas en las asignaturas de ciencias no sólo es clara, sino que aumenta conforme los alumnos avanzan en su itinerario educativo.

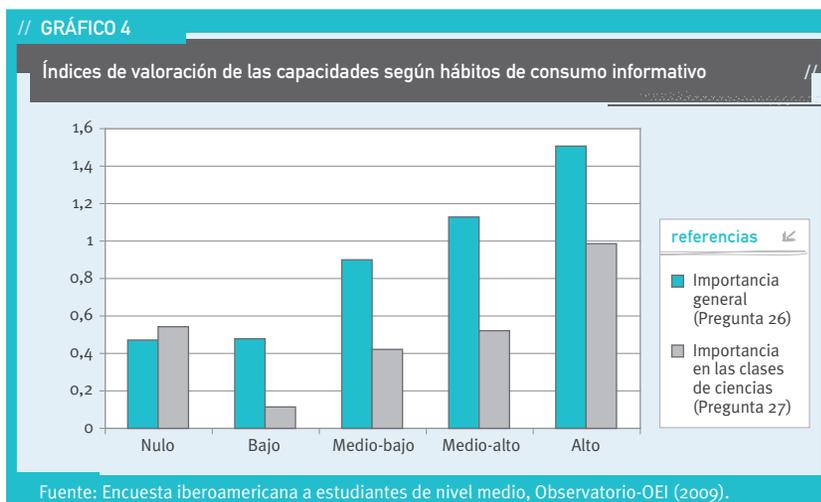
Aunque podría ser plausible a la vista de esos datos una posible relación entre haber cursado la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* en 1º de bachillerato y mostrar una valoración positiva creciente sobre las capacidades propias de los contenidos comunes de la misma a lo largo del bachillerato, no parece justificado afirmar que pueda existir una relación causal de ese tipo. O al menos que la naturaleza de esa variable pueda ser más significativa que otras como simplemente la madurez creciente del alumnado. De hecho, con independencia de los tramos educativos, se observan diferencias en las valoraciones que correlacionan con la variable género o con la variable de hábito de consumo de información sobre ciencia y tecnología como se verá a continuación. Por lo tanto, sin descartar el efecto que la introducción de la materia en el bachillerato español pueda tener en las valoraciones del alumnado sobre esas capacidades, parece conveniente ser prudentes y evitar esa atribución, al menos hasta que estudios empíricos más focalizados puedan aportar más datos.

## // El consumo informativo y las valoraciones sobre las capacidades

A partir de las respuestas a los trece indicadores correspondientes a la pregunta 21 se ha construido un índice que mide el consumo informativo sobre temas de ciencia y tecnología, estableciéndose segmentos en el mismo que indican hábito informativo “nulo”, “bajo”, “medio-bajo”, “medio-alto” y “alto”. (Ver Anexo Metodológico) Teniendo en cuenta esta variable, se observan algunas diferencias apreciables en las valoraciones generales que los alumnos hacen sobre la importancia de las capacidades señaladas y sobre la importancia que se les concede en las clases de ciencias. (Gráfico 4)

Puede observarse que se valora más positivamente la importancia de las capacidades por las que se pregunta cuanto mayor es el hábito de consumo informativo sobre temas de ciencia y tecnología (desde +0,475 los alumnos del segmento de hábito de consumo nulo hasta +1,507 los alumnos del segmento alto). También se observa una tendencia similar cuando lo que se valora es la importancia que se concede a esas capacidades en las clases de ciencias (desde +0,113 los alumnos

del segmento de hábito de consumo bajo hasta +0,983 los del segmento alto).



Cabría hacer algunos comentarios singulares sobre las valoraciones, aparentemente anómalas, de los alumnos del segmento de consumo nulo frente a los de los segmentos siguientes (Tabla 6). Sin embargo, se debe tener en cuenta que en el primer segmento sólo se sitúan 15 alumnos, mientras que en el segundo ya son 535, por lo que las aparentes anomalías que muestran las valoraciones entre esos dos segmentos pueden ser atribuidas simplemente al reducido número de alumnos que se ubican en el primero.

Sucede algo similar en las respuestas del segmento alto. En efecto, cabría destacar que, frente a los demás segmentos, los alumnos con mayor índice de consumo informativo no es “tomar decisiones responsables” lo que más valoran (+1,250), sino aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos (+1,875). No obstante, se debe tener en cuenta que el grupo de alumnos que se incluyen en el segmento alto de consumo informativo son sólo 8, mientras que en el segmento medio-alto son ya 99, por lo que nuevamente esa diferencia en los resultados respecto de las tendencias generales pueden verse afectadas significativamente por el reducido número de alumnos que se incluyen en el segmento superior.

No obstante, con las matizaciones hechas sobre los segmentos extremos, puede confirmarse la clara correlación entre el nivel de consumo informativo y lo positivamente que se valoran las capacidades por las que se pregunta, tanto en su importancia general como en la importancia que se les concede en las clases de ciencias.

>> **TABLA 6** Índices de valoración de las capacidades según consumo informativo

|  | Importancia general<br>(Pregunta 26) |               |                 |                 |               | Importancia en las clases<br>de ciencias (Pregunta 27) |               |                 |                 |               |
|--|--------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|--|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
|  | Nulo                                 | Bajo          | Medio<br>- bajo | Medio<br>- alto | Alto          | Nulo   | Bajo          | Medio<br>- bajo | Medio<br>- alto | Alto          |
| 1 Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no              | +0,167                               | +0,347        | +0,713          | +0,827          | +1,500        | +0,462   | -0,107        | +0,141          | +0,056          | +0,857        |
| 2 Seleccionar y comprender información científica                            | +0,250                               | +0,331        | +0,840          | +1,133          | +1,750        | +0,385   | +0,218        | +0,681          | +0,780          | +1,286        |
| 3 Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos         | +0,167                               | +0,342        | +0,697          | +1,041          | +1,625        | +0,538   | +0,101        | +0,407          | +0,517          | +1,167        |
| 4 Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad | +1,000                               | +0,409        | +0,892          | +1,245          | +1,500        | +0,538   | 0,005         | +0,362          | +0,500          | +1,000        |
| 5 Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos          | +0,727                               | +0,560        | +1,020          | +1,232          | +1,875        | +0,333   | +0,347        | +0,747          | +0,943          | +0,857        |
| 6 Tomar decisiones responsables  | +0,545                               | +0,825        | +1,235          | +1,424          | +1,250        | +0,727   | +0,184        | +0,494          | +0,629          | +0,857        |
| 7 No tener prejuicios y tener un espíritu crítico                            | +0,545                               | +0,449        | +0,835          | +1,010          | +1,500        | +0,500   | +0,002        | +0,128          | +0,318          | +1,000        |
| 8 Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia                         | +0,364                               | +0,719        | +1,171          | +1,194          | +1,000        | +0,692   | +0,096        | +0,369          | +0,461          | +0,857        |
| 9 Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología      | +0,667                               | +0,291        | +0,706          | +1,052          | +1,500        | +0,750   | +0,169        | +0,452          | +0,500          | +1,000        |
| <b>Total:</b>  | <b>+0,475</b>                        | <b>+0,476</b> | <b>+0,902</b>   | <b>+1,129</b>   | <b>+1,507</b> | <b>+0,545</b>  | <b>+0,113</b> | <b>+0,421</b>   | <b>+0,523</b>   | <b>+0,983</b> |

Interpretación de los índices de valoración: Ninguna: -2 Poca: -1 Ni poca ni mucha: 0 Bastante: +1 Mucha: +2

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

## // Valoraciones sobre el estudio de temas actuales y de interés social en las clases de ciencias

En la casi totalidad de los índices analizados hasta ahora se observa que, con independencia de los grados y las variaciones en cada caso, los alumnos hacen más valoraciones positivas que negativas sobre la importancia que conceden a las capacidades señaladas. Incluso, siendo más bajas, también son más las valoraciones positivas que las negativas cuando se les pregunta por la importancia que se concede a esas capacidades en las clases de ciencias. Sin embargo, esta tendencia no se da en toda la encuesta, sino que en otras preguntas con algunos apartados muy relacionados con las capacidades aquí comentadas predominan las respuestas en las que las valoraciones son negativas. Tal es el caso, por ejemplo, de los apartados 12 y 15 de las preguntas 24 y 25.

En la pregunta 24 se pide indicar si en las clases de materias como física, química y biología se hacen actividades como “estudiar problemas científicos de actualidad e interés social” (apartado 12) o “estudiar el principio de precaución aplicado a los avances científicos y tecnológicos” (apartado 15). En la pregunta 25 se pregunta en qué medida se considera que es importante hacer tales actividades en esas materias.

El contraste en las respuestas a esos apartados de las dos preguntas resulta muy evidente (Tabla 7). Mientras que en las respuestas a la segunda predominan las valoraciones positivas sobre esas actividades (+0,459 para “estudiar problemas científicos de actualidad y de interés social” y +0,368 para “estudiar el principio de precaución aplicado a los avances científicos y tecnológicos”), en las respuestas a la primera son más las valoraciones que señalan la escasa frecuencia de su realización en el aula (-0,658 y -0,615, respectivamente).

|   | Realización en las clases de ciencias (Pregunta 24) | Importancia de su realización en las clases de ciencias (Pregunta 25) |
|---|---|---|
| 24.12 Estudiar problemas científicos de actualidad y de interés social                      | -0,658  | + 0,459   |
| 24.15 Estudiar el principio de precaución aplicado a los avances científicos y tecnológicos | -0,615  | + 0,368   |
| <b>Total:</b>   | <b>-0,637</b>                                       | <b>+ 0,414</b>  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La relación entre estas dos actividades con capacidades como “analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad” o “tomar decisiones responsables” es notable. La coherencia entre las valoraciones de los alumnos también. Cabe notar que las valoraciones de los alumnos se tornan más bajas cuando de lo que se habla no es de la importancia que se da a esas capacidades, sino de la realización efectiva en el aula de actividades que las promuevan.

Por tanto, los alumnos consideran muy importante “tomar decisiones responsables” (+1,055) y “analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad” (+0,718), pero perciben que la importancia que se da a esas capacidades en las clases de ciencias es bastante menor (+0,393 y +0,243). También consideran que podría ser importante en esas clases “estudiar el principio de precaución aplicado a los avances científicos y tecnológicos” (+368) y “estudiar problemas científicos de actualidad y de interés social” (+0,459), pero observan que esas actividades son poco habituales en ellas (-0,658 y -0,615).

### // Algunas conclusiones y propuestas

Hoy es bastante habitual ese discurso pesimista que atribuye a los jóvenes actitudes de distanciamiento respecto de los valores y las capacidades a las que se da más importancia desde el punto de vista educativo y ciudadano. Sin embargo, las respuestas que dan los alumnos en las preguntas comentadas de esta encuesta no sólo desmienten esa percepción, sino que invierten sus términos.

En efecto, los jóvenes consideran importantes todas las capacidades (educativas y ciudadanas) por las que se les ha preguntado en las cuestiones 26 y 27. Incluso consideran que la más importante entre ellas es “tomar decisiones responsables”. Pero además perciben que el sistema escolar (o al menos las clases de ciencias) las valora bastante menos. Y, además, que no coincide con ellos en que esa sea la más importante.

Por tanto, el contraste entre el discurso crítico dominante hacia los valores e intereses de los jóvenes y la realidad que demuestran los resultados de esta encuesta debería motivar la revisión de algunos prejuicios. Quizá más sabiendo que esos datos corresponden a jóvenes de Madrid, ciudad poco dada, por lo demás, al optimismo cuando se habla de la educación y de los valores de los alumnos.

En relación con la percepción de las capacidades propias de la cultura científica y de la oportunidad de la inclusión de materias como *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* parece claro que las valoraciones de los alumnos resultan claramente positivas. Esas intenciones educativas no sólo responderían a aspectos bien valorados por los alumnos sino que no resultarían en absoluto redundantes en el sistema educativo, ya que los alumnos perciben que en las clases de ciencias se les asigna una importancia muy inferior a la que ellos mismos les dan.

A modo de síntesis se resumen a continuación algunas conclusiones que pueden extraerse de las respuestas dadas por los alumnos madrileños a esas preguntas de la encuesta:

- Los jóvenes valoran positivamente todas las capacidades referidas en los contenidos comunes de la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*.
- La capacidad más valorada por los jóvenes es “tomar decisiones responsables”.
- Los jóvenes perciben que esas capacidades son también valoradas positivamente en las clases de ciencias pero bastante menos de lo que ellos mismos las valoran.
- Las capacidades que los jóvenes perciben como más valoradas en las clases de ciencias son “aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos” y “seleccionar y comprender información científica”
- Hay diferencias entre los géneros en las valoraciones sobre las capacidades, siendo más positivas las que hacen las alumnas que las que hacen los alumnos.
- Hay diferencias entre los tramos educativos en las valoraciones sobre las capacidades, siendo más positivas cuanto más se avanza en el nivel de estudios.
- Hay diferencias en las valoraciones sobre las capacidades entre los diferentes segmentos de hábitos de consumo de información sobre ciencia y tecnología, siendo más positivas cuando más alto es ese hábito.
- Son concordantes las valoraciones que los jóvenes hacen sobre la importancia

de determinadas capacidades (tomar decisiones o analizar problemas de ciencia y tecnología que afectan a la sociedad) y el interés que tendría desarrollar en el aula actividades relacionadas con ellas (estudiar el principio de precaución o estudiar problemas científicos de actualidad y de interés social).

- Los jóvenes perciben que en las clases de ciencias se da menos importancia a esas capacidades y se desarrollan muy pocas actividades en el aula que tengan que ver con ellas.
- El tipo de capacidades que los jóvenes valoran más positivamente están relacionadas con la participación pública en los problemas de ciencia y tecnología.
- El tipo de capacidades que los jóvenes perciben que se valoran más positivamente en las clases de ciencias son las que están más relacionadas con las formas tradicionales de enseñanza.

Estas conclusiones evidencian que no es la disposición de los jóvenes un problema para las iniciativas orientadas a promover una cultura científica en sintonía con las intenciones de los párrafos citados al comienzo. Al contrario, su valoración de las capacidades que caracterizan a materias como *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* es netamente positiva y, por lo que perciben de las clases de ciencias, no resultan en absoluto redundantes. Al menos esto es lo que se puede afirmar partiendo de los resultados de esas preguntas en el estudio sobre los jóvenes madrileños.

Sería interesante continuar este tipo de estudios, no sólo profundizando en aspectos relacionados con las valoraciones sobre capacidades y actitudes, sino también analizando las percepciones que los jóvenes podrían tener sobre los temas que se incluyen en materias como *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*. Saber cuáles son sus valoraciones sobre la importancia de cada uno de ellos o hasta qué punto son ya tratados en las clases de ciencias podrían ser aspectos interesantes para futuras investigaciones.

// CUADRO 2

Contenidos de la materia de "Ciencias para el Mundo Contemporáneo"

**La aldea global. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento**

- 1- De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento.
- 2- Procesamiento, almacenamiento e intercambio de la información.
- 3- El salto de lo analógico a lo digital.
- 4- Tratamiento de la información y de la imagen.
- 5- Internet, un mundo interconectado.
- 6- Control de la privacidad y protección de datos.
- 7- La revolución tecnológica de la comunicación.

**Nuevas necesidades, nuevos materiales**

- 8- Los riesgos de la corrosión de los metales.
- 9- El papel y el problema de la deforestación.
- 10- La sociedad de consumo y el agotamiento de los materiales.
- 11- Nuevos materiales: los polímeros.
- 12- La nanotecnología.
- 13- Reutilización y reciclaje de materiales.
- 14- La gestión de las basuras.

**Hacia una gestión sostenible del planeta**

- 15- Las fuentes de energía.
- 16- El agua como recurso limitado.
- 17- La contaminación, la desertización
- 18- Los residuos
- 19- La biodiversidad.
- 20- El cambio climático.
- 21- Los riesgos naturales.
- 22- La gestión sostenible de la Tierra.
- 23- Los compromisos internacionales sobre cuestiones ambientales.

**Vivir más, vivir mejor**

- 24- Los estilos de vida saludables.
- 25- Las enfermedades infecciosas y no infecciosas.
- 26- El uso de los medicamentos.
- 27- Los trasplantes.
- 28- La investigación médica.
- 29- Las patentes.
- 30- La sanidad en los países de bajo desarrollo.
- 31- El genoma humano y la ingeniería genética. Aplicaciones.
- 32- La reproducción asistida.
- 33- La clonación y sus aplicaciones.
- 34- Las células madre.
- 35- La Bioética.

**Nuestro lugar en el universo**

- 36- El origen del Universo.
- 37- La exploración del sistema solar.
- 38- La formación de la Tierra.
- 39- El origen de la vida.
- 40- La teoría de la evolución.
- 41- La antropología y la hominización.
- 42- El origen del ser humano.

Esas informaciones no sólo serían útiles para los docentes españoles que se hacen cargo de materias como *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* u otras asignaturas de ciencias, sino también para eventuales decisiones sobre la introducción en otros países de materias análogas o para la priorización de determinados temas en las decisiones sobre el currículo. En el Cuadro 2 se recogen los contenidos de los temas de esa materia que no han sido analizados en este encuesta y que bien podrían ser estudiados en otros trabajos empíricos. Como sucedía con las capacidades por las que se pide valoraciones en las preguntas 26 y 27 de la encuesta, tampoco se recoge la literalidad de los contenidos de la materia, sino que se reformulan manteniendo la fidelidad a los mismos (excepto en el orden, que se invierte), para hacerlos más comprensibles y directos.

## // Bibliografía

---

Fernández Enguita, M., Mena Martínez L., Riviere Gómez, J. (2010): *Fracaso y abandono escolar en España*. Fundación “la Caixa”, Colección Estudios Sociales, Num. 29, Barcelona. [En línea: < [http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/estudiossociales/volumenes10\\_es.html#vol29](http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/estudiossociales/volumenes10_es.html#vol29)>]

LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. [En línea: <[http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-7899](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-7899)>]

REAL DECRETO 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. [En línea: <[http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-19184](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-19184)>]







## // Metodología

**Carmelo Polino, Dolores Chiappe**

El último capítulo del libro reúne una serie de comentarios explicativos sobre decisiones metodológicas que fueron tomadas por la coordinación con la cooperación de los investigadores participantes del equipo técnico durante las fases de diseño del proyecto, implementación de la encuesta en el campo y tratamiento de los datos reunidos en la base general. El capítulo está organizado en cinco secciones. En la primera parte se hace una descripción de la ficha técnica general de la encuesta, incluyendo información específica por ciudad participante del estudio y la distribución empírica obtenida para las frecuencias de casos relevados, género, sector del establecimiento (público-privado), tramos educativos y tipo de enseñanza (laica-religiosa). En la sección segunda se presentan un conjunto de reflexiones acerca del proceso de desarrollo del cuestionario en las cuales se explicitan las dimensiones de análisis y las preguntas (indicadores) desarrolladas o adaptadas para abordarlas, el tipo de preguntas y las escalas utilizadas, así como algunas consideraciones en torno al lenguaje, el orden de las preguntas, el diseño gráfico del cuestionario y ciertos recaudos frente a las variables socio-demográficas incluidas. En la tercera parte se brinda información sobre la aplicación piloto del cuestionario en distintos test realizados en las ciudades de Buenos Aires y São Paulo, primeras ciudades donde se administró la encuesta. La aplicación pilotó fue utilizada como instancia “testigo” para estudiar la fortaleza del instrumento, afinar eventuales desajustes e, incluso, anticipar inconvenientes prácticos durante la aplicación de la encuesta. En la cuarta parte se incluyen detalles sobre la capacitación de los encuestadores para abordar el trabajo de campo en lo que refiere a la relación con las autoridades de las escuelas y al contacto con los estudiantes. En la última sección se explica el tratamiento que se realizó a algunas variables de la base de datos general, así como los criterios seguidos para la conformación de índices y nuevas variables de caracterización, las cuales han sido utilizadas por los autores en los distintos capítulos del libro.

### 01. Ficha técnica

---

La encuesta se aplicó a una muestra representativa de estudiantes de nivel medio





de las áreas metropolitanas de las ciudades de Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y São Paulo.

El diseño general consistió en una encuesta autoadministrada, implementada bajo supervisión, en los propios establecimientos educativos.

Los diseños de las muestras en cada ciudad respetaron parámetros comunes para la comparación contemplando al mismo tiempo las especificidades de los distintos universos poblacionales, utilizando en cada caso las estadísticas proporcionadas por los organismos públicos competentes.

Se trató de una muestra por conglomerados en dos etapas: 1) selección probabilística con probabilidad proporcional al tamaño de los establecimientos educativos y 2) selección por cuotas de una división a ser encuestada al interior de cada escuela. Las cuotas fueron definidas según el “año de estudio”. Antes que la edad biológica, el criterio elegido, más acorde con los objetivos del proyecto, tenía la intención de incluir en la muestra jóvenes que estuvieran cursando o hubieran superado la mitad de sus estudios de nivel medio. Aún así, era esperable que el rango de edad de los estudiantes fluctuara entre los 15 y los 19 años.

La selección de escuelas en cada una de las ciudades se hizo de forma estratificada según área geográfica y tipo de establecimiento (público o privado). Las estratificaciones permitieron garantizar que se pudiera escoger un número relativamente pequeño de escuelas (entre 40 y 60) sin apartarse significativamente de los parámetros poblacionales conocidos.

La tabla 1 reúne información para cada ciudad respecto a las áreas geográficas específicas donde se aplicaron encuestas, los años de estudio comprendidos, los tamaños de las muestras y sus respectivos márgenes de error y nivel de confianza, así como la fecha de implementación del trabajo de campo.



>>  
> TABLA 1

| Ciudad       | Área geográfica  | Año de estudio   | Tamaño de la muestra y margen de error   | Trabajo de campo             |
|--------------|--|--|--|------------------------------|
| Asunción     | Área Metropolitana de Asunción (AMA) que incluye a la ciudad de Asunción y las ciudades periféricas.                       | Estudiantes de Primero a Tercer año de la Educación Media.   | 1.248 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Junio-Septiembre de 2009.    |
| Bogotá       | Bogotá   | Estudiantes de 10º y 11º grados.   | 1.199 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Octubre-Noviembre de 2009.   |
| Buenos Aires | Área Metropolitana (AMBA) que incluye a la ciudad de Buenos Aires y a los 24 partidos del Gran Buenos Aires "tradicional." | Estudiantes de Primero al tercer año del Polimodal (Gran Buenos Aires) y Tercero a Quinto año del secundario (Ciudad de Buenos Aires). | 1.080 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Octubre-Noviembre de 2008.   |
| Lima         | Area Metropolitana.  | Estudiantes de 3º a 5º Año de Secundaria.  | 1.300 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Septiembre-Noiembre de 2009. |
| Madrid       | Comunidad Autónoma de Madrid.  | Estudiantes de 3º y 4º de la ESO y 1º y 2º de Bachillerato.  | 1.316 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Abril-Mayo de 2010.          |
| Montevideo   | Montevideo   | Estudiantes de 4º, 5º y 6º año de Liceo.   | 1.485 casos, con un margen de error de $\pm 2.4\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Abril-Julio de 2009.         |
| São Paulo    | Município de São Paulo (regions Centro, Leste, Norte, Sul).  | Estudiantes de 1º a 3º Año de Ensino Medio.  | 1.204 casos, con un margen de error de $\pm 2.4\%$ (para un nivel de confianza del 95%). | Octubre-Noviembre de 2008.   |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Los criterios utilizados para definir el marco muestral tenían por función además garantizar una base empírica de casos relevados sustancialmente equivalente en las distintas ciudades. La tabla 2 permite apreciar esta distribución de frecuencias de casos en cada una de las ciudades.

&gt; TABLA 2 Distribución de frecuencias según ciudad

| Ciudad       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|--------------|------------|-------|-------------|
| Asunción     | 1248       | 14,1% | 14,1%       |
| Bogotá       | 1199       | 13,6% | 27,7%       |
| Buenos Aires | 1080       | 12,2% | 39,9%       |
| Lima         | 1300       | 14,7% | 54,7%       |
| Madrid       | 1316       | 14,9% | 69,6%       |
| Montevideo   | 1485       | 16,8% | 86,4%       |
| São Paulo    | 1204       | 13,6% | 100%        |
| Total        | 8832       | 100%  |             |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

&gt; TABLA 3 Distribución de la variable género según ciudad

| Género | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|--------|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Mujer  | 728      | 633    | 585          | 703   | 649    | 830        | 612       | 4740  |
|        | 58,6%    | 54,1%  | 54,2%        | 54,1% | 49,3%  | 55,9%      | 51,4%     | 54,0% |
| Hombre | 514      | 538    | 495          | 597   | 667    | 655        | 579       | 4045  |
|        | 41,4%    | 45,9%  | 45,8%        | 45,9% | 50,7%  | 44,1%      | 48,6%     | 46,0% |
| Total  | 1242     | 1171   | 1080         | 1300  | 1316   | 1485       | 1191      | 8785  |
|        | 100%     | 100%   | 100%         | 100%  | 100%   | 100%       | 100%      | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La distribución empírica de la variable género revela que las mujeres superan a los hombres en una proporción cercana a los diez puntos. Las ciudades de Bogotá, Buenos Aires, Lima y Montevideo reproducen la media general, mientras que en Asunción la presencia femenina es más acentuada. Luego, son Madrid y São Paulo las ciudades donde hay paridad de género. (Tabla 3)

>> **TABLA 4** Distribución de la variable sector del establecimiento según ciudad

| Sector del establecimiento | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|----------------------------|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Público                    | 923      | 697    | 545          | 339   | 747    | 765        | 1028      | 5044  |
|                            | 74,0%    | 58,1%  | 50,5%        | 26,1% | 56,8%  | 51,5%      | 85,4%     | 57,1% |
| Privado                    | 325      | 502    | 535          | 961   | 569    | 720        | 176       | 3788  |
|                            | 26,0%    | 41,9%  | 49,5%        | 73,9% | 43,2%  | 48,5%      | 14,6%     | 42,9% |
| Total                      | 1248     | 1199   | 1080         | 1300  | 1316   | 1485       | 1204      | 8832  |
|                            | 100%     | 100%   | 100%         | 100%  | 100%   | 100%       | 100%      | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

La muestra contiene una preponderancia de estudiantes que asistían a escuelas públicas (del orden de seis de cada diez de los encuestados). No obstante, no se distribuyen de forma homogénea al considerar las ciudades específicas: el predominio del ámbito público es muy acentuado en São Paulo y Asunción. Lima observa una tendencia opuesta: en esta ciudad respondieron estudiantes mayoritariamente provenientes de escuelas privadas. Por su parte, Bogotá y Madrid representan los valores del promedio global. Buenos Aires y Montevideo constituyen, por último, una dupla que expresa paridad entre el sector público y el privado. (Tabla 4)

>> **TABLA 5** Distribución de la variable tramo educativo según ciudad

| Tramo educativo         | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|-------------------------|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Primer tramo educativo  | 376      | -      | 494          | 431   | 653    | 521        | 505       | 2980  |
|                         | 30,1%    | -      | 45,7%        | 33,2% | 49,6%  | 35,1%      | 42,1%     | 33,8% |
| Segundo tramo educativo | 455      | 670    | 353          | 445   | 360    | 550        | 414       | 3247  |
|                         | 36,5%    | 55,9%  | 32,7%        | 34,2% | 27,4%  | 37,0%      | 34,5%     | 36,8% |
| Tercer tramo educativo  | 417      | 529    | 233          | 424   | 303    | 414        | 281       | 2601  |
|                         | 33,4%    | 44,1%  | 21,6%        | 32,6% | 23,0%  | 27,9%      | 23,4%     | 29,5% |
| Total                   | 1248     | 1199   | 1080         | 1300  | 1316   | 1485       | 1200      | 8828  |
|                         | 100%     | 100%   | 100%         | 100%  | 100%   | 100%       | 100%      | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

Como se muestra más adelante en este capítulo metodológico (sección “formulación

de nuevas variables e índices”), la variable tramos educativos fue construida para armonizar la estructura de distribución de niveles educativos propios de cada país a los efectos de su tratamiento comparativo. La distribución empírica de este indicador muestra que en Asunción, Lima y Montevideo los tramos son parejos. En Buenos Aires, Madrid y São Paulo hay una participación algo mayor de alumnos del primer tramo educativo. Finalmente, en Bogotá también la situación es bastante pareja, aunque en este caso la estructura de la educación media, no permitía adscribir a ningún joven dentro de la primera categoría. (Tabla 5)

>> **TABLA 6** Distribución de la variable tipo de enseñanza según ciudad

| Tipo de enseñanza | Asunción | Bogotá | Buenos Aires | Lima  | Madrid | Montevideo | São Paulo | Total |
|-------------------|----------|--------|--------------|-------|--------|------------|-----------|-------|
| Laica             | 985      | 845    | 644          | 927   | 939    | 897        | 1119      | 6356  |
|                   | 78,9%    | 70,5%  | 59,6%        | 71,3% | 71,4%  | 60,4%      | 93,3%     | 72,0% |
| Religiosa         | 263      | 354    | 436          | 373   | 377    | 588        | 81        | 2472  |
|                   | 21,1%    | 29,5%  | 40,4%        | 28,7% | 28,6%  | 39,6%      | 6,8%      | 28,0% |
| Total             | 1248     | 1199   | 1080         | 1300  | 1316   | 1485       | 1200      | 8828  |
|                   | 100%     | 100%   | 100%         | 100%  | 100%   | 100%       | 100%      | 100%  |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

El tipo de enseñanza permite apreciar la preponderancia de la educación laica en el universo de la muestra. Proporcionalmente, la mayor cantidad de estudiantes de escuelas laicas está en São Paulo (prácticamente la totalidad) y luego Asunción. La relevancia de la educación religiosa está más presente en las ciudades de Buenos Aires y Madrid. (Tabla 6)

## 02. Desarrollo del cuestionario

### Dimensiones de análisis y preguntas realizadas para abordarlas

El cuestionario aborda seis ejes temáticos que se corresponden con los objetivos del estudio. Las dimensiones de análisis son:

- 1) Imagen de la ciencia y la tecnología.

- 2) Representación acerca de los científicos y las características de esta profesión.
- 3) Percepción sobre la formación profesional y las carreras científicas.
- 4) Valoración del aporte de las materias científicas en distintos aspectos de la vida.
- 5) Hábitos informativos sobre ciencia y tecnología.
- 6) Caracterización socio-demográfica de los estudiantes.

El cuestionario se diseñó con indicadores de variada procedencia. Casi la mitad de las preguntas fueron elaboradas específicamente por el equipo técnico del proyecto. La otra mitad proviene de tres fuentes distintas de estudios: encuestas internacionales con estudiantes (Pisa, 2008 y Rose, 2005) y con población adulta (Eurobarómetro, 2001 y 2005); encuestas regionales en el ámbito educativo (COCTS, 2008) y en la población general (Encuesta Iberoamericana, 2007; RICYT-OEI, 2002); encuestas de alcance nacional sobre percepción social de la ciencia (Colciencias, -Colombia- 2005; Secyt, -Argentina- 2007; MCT -Brasil-, 2006; MCT -Venezuela- 2007; Fecyt, -España- 2004, 2007. En algunos casos se incluyeron las preguntas siguiendo la formulación original; en otros casos se trató de adaptaciones. En ambas situaciones se las incluyó tanto por su utilidad teórica respecto a los fines del estudio como por la posibilidad de que permitieran comparaciones futuras, más allá de los recaudos que necesariamente se deben tomar en el caso de las adaptaciones y, asimismo, debido a las diferencias de muestras y universos poblacionales.

A continuación se presenta una matriz con las dimensiones estudiadas, los indicadores que se utilizaron para el tratamiento de cada una de ellas, y la procedencia de cada pregunta. Aquellas diseñadas por el equipo técnico de la encuesta se refieren como "Observatorio-OEI, 2009". Con fines clasificatorios, la mayor parte de las variables están asociadas, en principio, a una única dimensión de análisis. Sin embargo, la lectura de la tabla hace evidente las conexiones entre variables de distinta dimensión (Tabla 7). Vale la pena aclarar que además de estas preguntas que componen el núcleo en común (Ver Cuestionario), en algunas ciudades se incluyeron ítems adicionales para indagar otros aspectos vinculados a la temática analizada, tal y como se refleja en los cuestionarios anexos.

>> TABLA 7 Matriz de dimensiones y variables de la encuesta

| Número de pregunta | Variable(s)   | Dimensión de análisis | Procedencia             |
|--------------------|---|-----------------------|-------------------------|
| 1                  | GÉNERO  | 6                     | -                       |
| 2                  | EDAD  | 6                     | -                       |
| 3                  | MATERIA DE LA ESCUELA MÁS ATRACTIVA   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 4                  | MOTIVO POR EL CUAL ESA MATERIA ES ATRACTIVA                                     | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 5                  | MATERIA MENOS ATRACTIVA DE LA ESCUELA   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 6                  | MOTIVO POR EL CUAL ESA MATERIA NO ES ATRACTIVA                                  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 7                  | CONTINUIDAD DE ESTUDIOS FUTUROS   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 8                  | ELECCIÓN DE ESTUDIOS FUTUROS (PARA AQUELLOS QUE DICEN QUE ESTUDIARÁN)           | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9                  | MOTIVOS QUE INCIDEN EN LA DECISIÓN DE LOS ESTUDIOS                              | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.1                | Me gusta el contenido de las materias   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.2                | Cuando tenga el título me voy a poder dedicar a cosas que me gustan             | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.3                | Me va a permitir ganar dinero   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.4                | Voy a conseguir trabajo   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.5                | Me voy a dedicar a la enseñanza   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.6                | Voy a tener prestigio   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.7                | Voy a poder expresar mi creatividad   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.8                | La opinión de mis padres es importante  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.9                | La opinión de mis amigos es importante  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.10               | Mis profesores me motivan   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.11               | Quiero dedicarme a la investigación científica                                  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.12               | Quiero construir cosas (edificios, puentes, etc.) o herramientas e instrumentos | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.13               | Me gustaría ayudar a las personas de mi comunidad                               | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 9.14               | Quiero inventar tecnologías (computadoras, programas, etc.)                     | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10                 | MOTIVOS QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE NO ESTUDIAR                              | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.1               | Mis padres no piensan que estudiar sea muy importante                           | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.2               | Voy a tener que trabajar apenas termine la escuela                              | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.3               | Mi familia no tiene dinero para que siga estudiando                             | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.4               | No me interesa seguir estudiando  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.5               | Pienso que no es importante estudiar para tener un buen trabajo                 | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.6               | No soy bueno para los estudios  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.7               | Mis amigos no van a continuar estudiando  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.8               | Mis padres no estudiaron e igual les va bien en la vida                         | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |
| 10.9               | Aunque estudie no voy a conseguir un buen trabajo                               | 3                     | Observatorio-OEI, 2009. |

| < TABLA 7 >>       |  |                       |   |
|--------------------|--|-----------------------|---|
| Número de pregunta | Variable(s)  | Dimensión de análisis | Procedencia   |
| 10.10              | No me gusta estudiar   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 10.11              | La educación secundaria ya es suficiente   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 10.12              | No sabría qué estudiar   | 3                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 10.13              | Otro motivo (especificar)  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 11                 | ELECCIÓN DE CIENCIA, ENSEÑANZA, INGENIERÍA Y MEDICINA COMO PROFESIÓN                                   | 3                     |   |
| 11.1               | Carrera elegida  | 3                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 12                 | REPRESENTACIÓN DE LOS CIENTÍFICOS  | 2                     | Adaptada de COCTS, 2008; MCT, 2006; FECYT, 2004-2006; Colciencias, 2004; OEI-RICYT, 2002. |
| 13                 | CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO DE LOS CIENTÍFICOS   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.1               | Un trabajo que usa teorías y matemática  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.2               | Un trabajo de observación y experimentación en laboratorios  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.3               | Un trabajo creativo y desafiante   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.4               | Un trabajo que exige una formación muy específica  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.5               | Un trabajo riguroso  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.6               | Un trabajo rutinario   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.7               | Un trabajo autónomo/ independiente   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.8               | Un trabajo intenso, de muchas horas  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.9               | Un trabajo de equipo   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.10              | Un trabajo solitario/aislado   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.11              | Un trabajo bien pago   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.12              | Un trabajo estable   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.13              | Un trabajo que pretende conocer mejor el mundo   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.14              | Un trabajo con efectos prácticos en la vida de las personas y de la sociedad                           | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.15              | Un trabajo como muchos otros   | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 13.16              | Otra característica  | 2                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 14                 | PERCEPCIÓN DE LOS MOTIVOS QUE GUÍAN A LOS CIENTÍFICOS EN SU TRABAJO                                    | 2                     | Adaptada de COCTS, 2008; MCT, 2006; FECYT, 2004-2006; Colciencias, 2004; OEI-RICYT, 2002. |
| 15                 | PERCEPCIÓN SOBRE EL ATRACTIVO DE LA CIENCIA PARA SUS PARES GENERACIONALES                              | 2 y 3                 | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 16                 | MOTIVOS QUE HACEN A LA CIENCIA ATRACTIVA PARA LOS PARES GENERACIONALES                                 | 2 y 3                 | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 17                 | MOTIVOS POR LOS CUALES LOS JÓVENES DE SU GENERACIÓN NO ESTÁN MOTIVADOS POR SEGUIR CARRERAS CIENTÍFICAS | 2 y 3                 | Adaptada de Eurobarómetro, 2001.  |
| 18                 | IMPACTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (medio ambiente, empleo, estilo y calidad de vida, etc.)         | 1                     |   |
| 18.1               | La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas                | 1                     | Eurobarómetro, 2005.  |
| 18.2               | Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.       | 1                     | Eurobarómetro, 2005.  |



| < TABLA 7 >>       |  |                       |  |
|--------------------|--|-----------------------|--|
| Número de pregunta | Variable(s)  | Dimensión de análisis | Procedencia  |
| 18.3               | La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo   | 1                     | Eurobarómetro, 2005.   |
| 18.4               | La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medio ambientales que tenemos en la actualidad | 1                     | Eurobarómetro, 2005.   |
| 18.5               | Gracias a la ciencia y a la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras.                       | 1                     | Eurobarómetro, 2005.   |
| 18.6               | La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumana.  | 1                     | Eurobarómetro, 2005.   |
| 19                 | VALORACIÓN DE BENEFICIOS DE LA CYT   | 1                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007.                         |
| 20                 | VALORACIÓN DE RIESGOS DE CYT   | 1                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007.                         |
| 21                 | HÁBITOS INFORMATIVOS Y CULTURALES  | 5                     |  |
| 21.1               | Miro programas o documentales de televisión sobre ciencia y tecnología   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.2               | Escucho programas de radio sobre ciencia y tecnología  | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.3               | Leo las noticias científicas que se publican en los diarios  | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.4               | Leo revistas de divulgación científica   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.5               | Leo libros de divulgación científica   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.6               | Miro programas o documentales de televisión sobre naturaleza y vida animal   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.7               | Uso Internet para buscar información científica  | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.8               | Visito museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.9               | Hablo con mis amigos sobre temas relacionados con ciencia y tecnología   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.10              | Participo en ferias y olimpiadas de ciencia  | 5                     | Observatorio-OEI, 2009.  |

| <b>&lt; TABLA 7 &gt;&gt;</b> |  |                       |  |
|------------------------------|--|-----------------------|--|
| Número de pregunta           | Variable(s)  | Dimensión de análisis | Procedencia  |
| 21.11                        | Visito zoológicos y jardines botánicos   | 5                     | Adaptada de Encuesta Iberoamericana (RICYT, FECYT, OEI), 2007; SECYT, 2006; MCT, 2006. |
| 21.12                        | Hablo con mis amigos sobre temas de medio ambiente   | 5                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 21.13                        | Miro películas, leo libros y o revistas (historietas, cómics, etc.) de ciencia ficción                     | 5                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22                           | <b>AUTO-PERCEPCIÓN DEL DESEMPEÑO EN ALGUNAS ASIGNATURAS</b>  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.1                         | Lengua   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.2                         | Matemáticas  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.3                         | Física   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.4                         | Artes  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.5                         | Química  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.6                         | Geografía  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.7                         | Computación  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.8                         | Biología   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 22.9                         | Historia   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 23                           | <b>VALORACIÓN DE ATRACTIVO, DIFICULTAD, APORTES PARA LA VIDA DIARIA, ETC., DE LAS MATERIAS CIENTÍFICAS</b> | 4                     |  |
| 23.1                         | Las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí  | 4                     | PISA, 2006.  |
| 23.2                         | Las clases de ciencia no son interesantes para mí  | 4                     | Adaptada de ROSE, 2005.  |
| 23.3                         | Las clases de ciencia aumentaron mi apreciación por la naturaleza  | 4                     | ROSE, 2005.  |
| 23.4                         | Las cosas que aprendo en las clases de ciencia no me ayudan en mi vida diaria                              | 4                     | Adaptada de ROSE, 2005.  |
| 23.5                         | Las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud                                 | 4                     | ROSE, 2005.  |
| 23.6                         | Las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor el medio ambiente                        | 4                     | ROSE, 2005.  |
| 23.7                         | La mayoría de los alumnos puede entender los temas de ciencia si están bien explicados                     | 4                     | Adaptada de MCT, 2006.   |
| 23.8                         | Las clases de ciencias lograron aumentar mi gusto por los estudios   | 4                     | PISA, 2006.  |
| 23.9                         | Las clases de ciencias me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro   | 4                     | PISA, 2006.  |
| 24                           | <b>MODALIDADES DE ENSEÑANZA</b>  | 4                     |  |
| 24.1                         | Usar la biblioteca   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 24.2                         | Usar laboratorios  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 24.3                         | Hacer experimentos   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 24.4                         | Usar computadoras  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 24.5                         | Tener proyección de películas  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |
| 24.6                         | Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.  |



**< TABLA 7**

| Número de pregunta | Variable(s)  | Dimensión de análisis | Procedencia   |
|--------------------|--|-----------------------|---|
| 24.7               | Visitar un laboratorio o institución de investigación científica                         | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 24.8               | Hablar sobre cómo la ciencia y la tecnología afectan a la sociedad                       | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 24.9               | Preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencias                                   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 24.10              | Usar artículos periodísticos sobre ciencia o ecnología para trabajar los temas de clase  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25                 | <b>VALORACIÓN DE MODALIDADES DE ENSEÑANZA</b>  | 4                     |   |
| 25.1               | Usar la biblioteca   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.2               | Usar laboratorios  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.3               | Hacer experimentos   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.4               | Usar computadoras  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.5               | Tener proyección de películas  | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.6               | Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio                                    | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.7               | Visitar un laboratorio o institución de investigación científica                         | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.8               | Hablar sobre cómo la ciencia y la tecnología afectan a la sociedad                       | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.9               | Preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencias                                   | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 25.10              | Usar artículos periodísticos sobre ciencia o tecnología para trabajar los temas de clase | 4                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 26                 | <b>CONOCIMIENTO DE INSTITUCIONES CIENTÍFICAS LOCALES Y DE OTROS PAÍSES</b>               | 5                     | SECYT, 2003-2006; MCT, 2006; MCYT, 2004; Encuesta Iberoamericana, 2007. |
| 27                 | <b>CONOCIMIENTO DE CIENTÍFICOS/AS LOCALES Y DE OTROS PAÍSES</b>                          | 5                     | MCT, 2006; RICYT-OEI, 2002.   |
| 28                 | <b>FORMACIÓN PROFESIONAL DEL ENTORNO CERCANO</b>   | 6                     |   |
| 28.1               | Médico/a   | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 28.2               | Profesor/a de ciencias   | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 28.3               | Científico/a   | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 28.4               | Ingeniero/a  | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 29                 | <b>NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO POR LOS PADRES</b>  | 6                     |   |
| 29.1               | Madre  | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 29.2               | Padre  | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.   |
| 30                 | <b>POSESIÓN DE BIENES EN EL HOGAR</b>  | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.1               | Agua caliente (calefón, termo tanque, etc.)  | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.2               | Heladera   | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.3               | Televisor  | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.4               | Lavarropa  | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.5               | Teléfono de línea  | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.6               | Horno microondas   | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |
| 30.7               | Reproductor de DVD   | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000.                                       |



< TABLA 7 >>

| Número de pregunta | Variable(s)                     | Dimensión de análisis | Procedencia                       |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 30.8               | TV por cable                    | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.9               | TV satelital                    | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.10              | Computadora de escritorio       | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.11              | Automóvil                       | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.12              | Aire acondicionado              | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.13              | Conexión a Internet             | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.14              | Computadora portátil / Notebook | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.15              | Filmadora digital               | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.16              | Lavaplatos                      | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 30.17              | Televisor de plasma             | 6                     | Adaptada de J. Llach et al, 2000. |
| 31                 | CONDICIÓN LABORAL DE LOS PADRES | 6                     |                                   |
| 31.1               | Madre                           | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.           |
| 31.2               | Padre                           | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.           |
| 32                 | PROFESIÓN DE LOS PADRES         | 6                     |                                   |
| 32.1               | Madre                           | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.           |
| 32.2               | Padre                           | 6                     | Observatorio-OEI, 2009.           |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

### Tipo de preguntas y escalas utilizadas

El cuestionario incluyó preguntas abiertas, cerradas de respuesta múltiple, cerradas de opción única y cerradas mixtas. En el caso de las preguntas de elección única, tendientes a medir actitudes y valoraciones, se utilizó la técnica de escalonamiento a través de una medida de tipo Likert con cinco puntos de formulación.<sup>1</sup> Siguiendo la misma pauta metodológica utilizada por el estudio ROSE (Relevance of Science Education), y considerando el hecho de que la encuesta se aplicaría de forma autoadministrada, se tomó la decisión de que en el cuestionario sólo estuvieran impresas las palabras que representan los puntos extremos de la escala (por ejemplo, “mucho” y “nada”), además de la opción “no sé” (por fuera de la escala), tal y como se puede apreciar en el Cuestionario adjunto. De esta manera, los alumnos tenían por una parte noción clara respecto a qué tipo de criterio se estaba utilizando para conocer sus valoraciones en las escalas y, por otra parte, podían por sí mismos inferir las posiciones que podrían considerarse moderadas (siguiendo el ejemplo,

<sup>1</sup> A excepción de p.19 y p.20 (beneficios y riesgos de la ciencia y la tecnología) en las que se utilizó una escala tipo Likert de cuatro puntos.

“bastante” y “poco”), así como la posición intermedia (que podría traducirse como “ni mucho/ni poco”). La conjunción entre el carácter autoadministrado de la encuesta y la no formulación de la categoría intermedia permitió además mitigar el sesgo que muchas veces se produce en las encuestas aplicadas por encuestadores cuando se da la situación de que se le pide al entrevistador que la opción intermedia no sea nombrada, sino que la interprete en función de la reacción del entrevistado. Esta decisión metodológica es riesgosa porque otorga al entrevistador un poder de decisión problemático y se pierde el control sobre la calidad de los registros.

### **Algunas consideraciones sobre el lenguaje, el orden de las preguntas y el diseño gráfico del cuestionario**

La elaboración de las preguntas supuso un proceso de reflexión sobre la adecuación de la formulación de cada uno de los enunciados a las características lingüísticas del universo juvenil analizado. Por ello se prestó particular atención al tono discursivo y al vocabulario empleado. Así, se evitaron las formulaciones abstractas y complejas y se realizó un esfuerzo por realizar preguntas concretas y precisas, utilizando términos sencillos y conceptualmente claros, que se ajustaran de la mejor manera posible al vocabulario que los estudiantes suelen manejar. En cada una de las ciudades, por otra parte, se efectuaron los ajustes necesarios para adecuar el lenguaje empleado en el cuestionario a las características semánticas y discursivas locales. Por citar un ejemplo, en Buenos Aires y Montevideo se empleó el voseo rioplatense, característico del habla coloquial argentina y uruguaya. Los ejercicios pilotos previos a la aplicación fueron útiles para este propósito.

Otro aspecto que se contempló en la elaboración del cuestionario fue el orden de presentación de las preguntas. Una de las principales preocupaciones en este sentido era evitar el sesgo que podría introducir en algunas respuestas el conocimiento del tema sobre el cual se indagaba. Por ello al inicio del cuestionario se colocaron aquellos planteos que no hacían referencia directa a las problemáticas científicas y tecnológicas abordadas. Estos recaudos fueron acompañados de otras precauciones, como no colocar el título del proyecto en el formulario (pues aludía de forma explícita a la temática analizada), en su lugar se utilizó el título “Encuesta a jóvenes de Iberoamérica”, de características más genéricas. Asimismo, entre las indicaciones dadas en el instructivo de aplicación a los entrevistadores que implementaron el estudio en las escuelas se especificó que no se debían brindar detalles sobre los objetivos del estudio al inicio de la aplicación sino cuando los alumnos finalizaran de responder la encuesta.

También se consideró de vital importancia quitarle solemnidad a la encuesta para evitar que los estudiantes se sintieran intimidados o bien verse ante la necesidad de dar respuestas políticamente correctas. La ubicación al inicio de preguntas directas, de formulación abierta, sobre las preferencias personales respecto a las materias impartidas en la escuela en el ámbito educativo, perseguían el objetivo de atenuar la impronta evaluativa que adquiere la aplicación de una encuesta en el aula en hora de clase. Por otra parte, se consideró que las respuestas a estas preguntas sencillas serían de elaboración fácil y permitirían expresarse libremente a los estudiantes, generando de esta manera un encuentro más ameno y confiable con el cuestionario. Esta metodología además respondía a otro objetivo estratégico: se partía de la hipótesis de que los jóvenes tienen una tendencia a hablar libremente sobre las cosas que les gustan o nos les gustan. Las preguntas p.4 y p.5 tenían la intención, por lo tanto, de conocer cómo visualizan los jóvenes sus potencialidades, gustos y dificultades con las materias que más interesaban para los objetivos de este estudio (matemáticas, química, física, etc.), lo que permitiría luego comparar la concordancia entre las respuestas brindadas en las preguntas abiertas con aquellas obtenidas mediante las preguntas cerradas.

Todos estos recaudos fueron también acompañados por el diseño gráfico del formulario. En este sentido las opciones de respuesta debían ser fáciles de visualizar y simples para marcar. Del mismo modo, se eligió una tipografía de fuente clara y tamaño adecuado para su rápida lectura. Los aspectos aquí señalados fueron además testeados con una aplicación piloto que permitió realizar los ajustes necesarios previo a la implementación del trabajo de campo.

### **Recaudos en el planteo de las variables sociodemográficas**

Durante la etapa de diseño del proyecto se prestó particular atención al modo en que el cuestionario debía abordar variables sociodemográficas de los estudiantes. Respecto a ellos mismos, sólo se les solicitaba que indicaran género y edad.<sup>2</sup> Pero la caracterización de la situación económica de los hogares de procedencia era un tema delicado que debía abordarse cuidadosamente. A un menor de edad no puede preguntársele, por ejemplo, cuál es el rango de ingresos de sus padres. La decisión metodológica consistió en plantear preguntas que brindaran pautas generales sobre

<sup>2</sup> Variables referidas al ámbito escolar (sector del establecimiento, tipo de enseñanza, año de cursada, etc.) fueron relevadas con otro instrumento respondido por los directores de los establecimientos o seleccionadas según las instrucciones previstas a los encuestadores que supervisaron el trabajo de campo.

el entorno del hogar que no suscitaran incomodidad y que a su vez los estudiantes pudieran contestar con facilidad. Por ejemplo, para obtener una medida de referencia del nivel de ingresos del hogar se preguntó por la posesión de un conjunto de diecisiete bienes o servicios.<sup>3</sup> Además se consultó el nivel de estudios alcanzados por sus padres, la condición laboral y sus profesiones o principales actividades (pregunta abierta). También se incluyó una pregunta sobre la existencia en el núcleo familiar, o de amigos cercanos, de algún profesional de la medicina, la enseñanza, la ciencia o la ingeniería.

### 03. Aplicación piloto

---

Debido a las dificultades que puede implicar prever de antemano los potenciales malentendidos o los efectos de sesgo que puede introducir el modo en que han sido planteadas algunas preguntas o los criterios establecidos para la implementación de la encuesta, se consideró de vital importancia realizar un pretest para evaluar la claridad lingüística y semántica de los enunciados, el tiempo requerido para completar la encuesta, la comprensión de las escalas y el tipo de respuesta solicitada en cada una de las preguntas, como así también para poder anticiparse a posibles inconvenientes que no se hubieran hecho evidentes en la fase de diseño del cuestionario.

La aplicación piloto se realizó en el AMBA (Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires) y en São Paulo, ya que iban a ser las primeras ciudades donde se realizarían los trabajos de campo. En total se efectuaron seis aplicaciones pilotos (tres en cada país) con el fin de evaluar el funcionamiento del instrumento de recolección de datos a ser utilizado.

Los principales aspectos analizados fueron:

---

<sup>3</sup> Agua caliente (calefón, termotanque, etc.); heladera; televisor; lavarropa; teléfono de línea; horno microondas; reproductor de DVD; TV por cable; TV satelital; computadora de escritorio; automóvil; aire acondicionado; conexión a Internet; computadora portátil (notebook); filmadora digital; lavaplatos; y televisor de plasma. Una primera base del listado de bienes se tomó del estudio publicado en Llach, Montoya y Roldán (2000). Sin embargo, como se trata de un trabajo realizado hace aproximadamente una década, se decidió actualizar la lista incluyendo nuevos bienes que han entrado al mercado de consumo. El nuevo listado se cotejó asimismo con los bienes incluidos en las encuestas nacionales de consumos culturales que realizó la Secretaría de Medios de Comunicación de la Nación de Argentina. (SNCC, 2008).

- Tiempo de aplicación.
- Adecuación del vocabulario utilizado en las preguntas a las competencias lingüísticas de los jóvenes.
- Claridad conceptual de las preguntas realizadas.
- Valoración y comprensión de las diferentes modalidades de respuesta empleadas (escalas, preguntas cerradas de respuesta simple, preguntas cerradas de respuesta múltiple, preguntas de respuesta abierta).
- Presentación visual del cuestionario.
- Funcionalidad de la modalidad de aplicación seleccionada (cuestionario auto-administrado).
- Observación general de los alumnos (comentarios, posturas o gestos).

### **Características de los grupos en los que se realizó la aplicación**

El cuestionario se aplicó durante el mes de agosto de 2008 de forma piloto en tres grupos de diferentes características sociodemográficas con el fin de cubrir a pequeña escala el universo representado por la muestra (n total= 160).

Las variables consideradas fueron “tipo de establecimiento” (público/privado); “año escolar” (divisiones de 3ro y 5to año); “género” (femenino/masculino); “ámbito geográfico” (AMBA en Argentina y São Paulo en Brasil); “extracción socioeconómica” (clase media/media alta y baja).

### **Metodología de aplicación:**

- La aplicación piloto se realizó en base a los mismos parámetros estipulados para la realización del trabajo de campo.
- El hecho de poder recrear las mismas condiciones de aplicación contempladas para efectuar las encuestas en las escuelas permitió extrapolar los resultados obtenidos al análisis de la metodología desarrollada para la implementación de la encuesta.

### Condiciones recreadas:

- Realización de la encuesta por los alumnos en su propia aula.
- Reemplazo de un módulo/hora de enseñanza (40 minutos de clase) por la realización de la encuesta.
- Presencia en el aula de un profesor, preceptor o director.
- Presencia en el aula del encuestador del proyecto.
- Entrega de los formularios a cada uno de los alumnos presentes.
- Pautas y aclaraciones previas a completar el cuestionario realizadas por el encuestador (cuestionario anónimo, aclaración de no estar realizando una evaluación, indagación sobre sus opiniones y valoraciones sobre los temas abordados, explicación de cómo completar las preguntas con escalas y con respuestas múltiples, etc.).
- Explicación del encuestador posterior a la aplicación sobre la finalidad de la actividad desarrollada (la importancia de la participación de los alumnos para la elaboración de un estudio realizado en varias ciudades, explicación sencilla de qué aspectos permitirían evaluar sus respuestas y apreciaciones sobre la encuesta que completaron).
- Conversación con los alumnos sobre la valoración global del cuestionario (intentando identificar si la encuesta les había parecido larga o corta, si alguna pregunta les había parecido difícil, si el vocabulario utilizado les había parecido claro, etc.).

### Resultados:

- La aplicación de los cuestionarios demoró entre 15 y 25 minutos en las escuelas privadas, sin apreciarse diferencias significativas en los tiempos utilizados por los chicos de 1ro y 3er año. En las escuelas estatales el tiempo empleado para responder fue algo más elevado, situándose entre los 20 y los 35 minutos.
- En líneas generales los jóvenes expresaron que no tuvieron dificultades para comprender las preguntas (les pareció de fácil lectura), ni las consignas (por ejem-

plo, elegir dos opciones o marcar con una “X”, etc.). Sin embargo, en las escuelas públicas, algunos alumnos hicieron comentarios que reflejaban su extrañamiento y lejanía de los temas abordados (Ej. “Qué se yo de la ciencia”, “Qué es esto de la ciencia y los científicos”).

- A la mayoría no les pareció que el cuestionario fuera largo. Aunque algunos alumnos protestaron al ver que debían leer y contestar unas 12 páginas.
- Se pudo constatar que las preguntas abiertas ofrecen una información muy valiosa sobre el mapa perceptual y la representación de los jóvenes. Y permitirían, asimismo, hacer un rico análisis cualitativo.
- Fue muy bien recibido el hecho de que las escalas sólo contemplen los extremos (“nada” – “mucho”) y no se haya colocado expresamente escrita la escala intermedia. Muchos ponderaron que de esta forma ellos podían “imaginarse” su propia escala.
- Se dijo que las preguntas con opciones múltiples eran claras en su formulación y no hubo problemas para elegir. Sin embargo, algunos, equivocadamente, sí eligieron por ejemplo más de tres opciones (cuando en verdad se pedía hasta tres). Por lo tanto, se modificó este aspecto subrayando la consigna o colocando en letras de molde o de mayor tamaño la indicación para reducir el error de respuesta.

#### 04. Criterios generales para la aplicación del trabajo de campo

Como paso previo a la implementación de la encuesta en las escuelas se recomendó que en todas las ciudades se realizaran talleres de capacitación para los encuestadores. Los encuentros tenían la finalidad de proveer de información general sobre los objetivos del proyecto, explicar el alcance de las preguntas realizadas y las opciones de respuestas contempladas para cada uno de los interrogantes, así como brindar indicaciones específicas sobre el procedimiento a seguir en el aula antes, durante y al finalizarse la aplicación de la encuesta.

Entre los aspectos que debían ser considerados por los encuestadores a la hora de realizar la encuesta en el aula figuraban las siguientes pautas:

Aclaraciones previas a la aplicación del cuestionario para los alumnos:

- 
- Explicarle a los alumnos que la encuesta que realizarían también la estaban contestando otros chicos en diferentes países de Iberoamérica (Brasil, Colombia y España, etc.) y que trataba sobre temas que podían interesarles a los jóvenes de su edad.
  - Aclararles que el principal interés era saber su opinión, o lo que ellos pensaban sobre los temas abordados en la encuesta. Por ello mismo se pedía recalcar que no se trataba de una prueba o evaluación.
  - Mencionar que la encuesta era anónima. Por lo tanto, no debía ser firmada ni se tenía que especificar el nombre. Sólo era necesario saber la edad y el género de cada uno.
  - Explicar que debían responder de la pregunta N° 1 hasta el final sin saltarse ninguna. En caso de que no quisieran responder alguna pregunta, simplemente la debían dejar en blanco y pasar a la siguiente.
  - Comentar de forma breve y clara cómo completar las preguntas con escalas y aquellas en las que se pedía señalar hasta tres opciones.
  - Especificar que ante cualquier duda podían levantar la mano para que el entrevistador se acercara al banco del alumno a ayudarlos. Esta aclaración era importante ya que se quería evitar que las aclaraciones se realizaran dirigiéndose a toda la clase en voz alta para evitar distraer o influenciar a los demás alumnos.

Indicaciones para el término de la aplicación en el aula:

- Sólo al finalizar la aplicación de la encuesta en el aula se debían brindar los detalles específicos del proyecto, como el tema abordado, los objetivos del estudio y la finalidad de la encuesta implementada.

## **05. Formulación de nuevas variables e índices**

---

En los apartados que siguen se detalla la generación de nuevas variables e índices



en la base común, así como el tratamiento de algunas de las preguntas existentes en el cuestionario, las cuales han sido utilizadas por los autores en los capítulos de este libro.

### **Tratamiento de las preguntas abiertas**

Las preguntas abiertas incluidas en el cuestionario fueron posteriormente tratadas y convertidas en cerradas. En virtud de las diferencias entre preguntas, el tratamiento requirió la adopción de distintas técnicas de identificación y categorización de la información considerada relevante a los fines estadísticos o teórico-analíticos. En este libro se analiza particularmente la pregunta p.8 relativa a la elección de estudios futuros. Los estudiantes señalaron una buena cantidad de preferencias de estudios que iban desde cursos y programas cortos de formación hasta estudios terciarios y universitarios. En un primer paso se filtraron las opciones que representaban a los estudios de educación superior. Posteriormente, sobre esta base, se clasificó a cada respuesta dentro de una de las áreas del conocimiento definidas acorde a la metodología del Manual de Frascati (OECD, 2002).

### **Tratamiento de la variable tramos educativos (“tramoedu”)**

El año de estudio en el cual se encontraba cada uno de los alumnos encuestados fue uno de los criterios utilizados para el diseño de las muestras en las ciudades. Siguiendo los objetivos explícitos del proyecto, era necesario representar en la muestra a los estudiantes que se encontraran cursando los últimos años de enseñanza media. Sin embargo, como es lógico, debido a la composición particular de los sistemas educativos de cada país, y en particular de las ciudades donde se aplicó la encuesta, la nomenclatura y ciertos criterios de clasificación educativa son variables. En función de ello se confeccionó una nueva variable (“tramoedu”) que agrupa a los jóvenes en tres tramos educativos, respetando, a un tiempo, los parámetros originales y la comparación (Tabla 8).

> TABLA 8 Tramos educativos ("tramoedu")

|                         | Asunción                  | Buenos Aires                        | Bogotá  | Lima                 | Madrid   | Montevideo      | São Paulo              |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|----------------------|--|-----------------|------------------------|
| Primer Tramo Educativo  | 1º Año de Educación Media | 1º Polimodal (Gran Buenos Aires)    | -----   | 3º Año de Secundaria | 3º Año de ESO                                      | 4º Año de Liceo | 1º Año de Ensino Medio |
|                         |                           | 3º Año Secundaria (Capital Federal) |   |                      | 4º Año de ESO                                      |                 |                        |
| Segundo Tramo Educativo | 2º Año de Educación Media | 2º Polimodal (Gran Buenos Aires)    | 10º Educación Media Superior con preparación vocacional | 4º Año de Secundaria | 1º Bachillerato de Ciencias y Tecnología           | 5º Año de Liceo | 2º Año de Ensino Medio |
|                         |                           | 4º Año Secundaria (Capital Federal) |   |                      | 1º Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales |                 |                        |
| Tercer Tramo Educativo  | 3º Año de Educación Media | 3º Polimodal (Gran Buenos Aires)    | 11º Educación Media Superior con preparación vocacional | 5º Año de Secundaria | 2º Bachillerato de Ciencias y Tecnología           | 6º Año de Liceo | 3º Año de Ensino Medio |
|                         |                           | 5º Año Secundaria (Capital Federal) |   |                      | 2º Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales |                 |                        |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

**Tratamiento de la variable "nivel de estudio alcanzado por los padres"**

La escolaridad alcanzada por los padres se relevó en cada ciudad siguiendo los parámetros propios de la distribución del nivel educativo del país de origen. A los efectos de la comparación fue necesario tratar las variables originales para lograr una equivalencia entre ciudades. Las variables recodificadas ("p.29\_1re" y "p.29\_2re") agrupan cinco estratos educativos, siguiendo el modelo utilizado para la encuesta iberoamericana de 2007 (Fecyt-OEI-Ricyt, 2009): "sin escolaridad", "escolaridad básica", "escolaridad media", "escolaridad terciaria" y "escolaridad superior". La Tabla 9 muestra la distribución de la nueva variable junto a su referencia original.

>> TABLA 9 Nivel educativo de los padres ("p29\_1re" y "p29\_2re")

|                       | Asunción                 | Bogotá                   | Buenos Aires             | Lima                     | Madrid   | Montevideo               | São Paulo  |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--|
| Sin escolaridad       | Sin estudios             | Sin estudios             | Sin estudios             | Sin estudios             | -----  | Sin estudios             | Sem estudo   |
| Escolaridad básica    | Primaria incompleta      | Primaria incompleta      | Primaria incompleta      | Primaria incompleta      | No acabó los estudios obligatorios                       | Primaria incompleta      | Educação infantil  |
|                       | Primaria completa        | Primaria completa        | Primaria completa        | Primaria completa        | Estudios obligatorios (Primarios, EGB, ESO) <sup>1</sup> | Primaria completa        | Ensino fundamental   |
| Escolaridad Media     | Secundaria incompleta    | Secundaria incompleta    | Secundaria incompleta    | Secundaria incompleta    | Formación profesional                                    | Secundaria incompleta    | Ensino médio   |
|                       | Secundaria completa      | Secundaria completa      | Secundaria completa      | Secundaria completa      | Bachillerato   | Secundaria completa      |  |
| Escolaridad Terciaria | Superior incompleto      | Terciaria incompleta     | Terciaria incompleta     | Técnica incompleta       |  | Terciaria incompleta     |  |
|                       | Superior completo        | Terciaria completa       | Terciaria completa       | Técnica completa         | -----  | Terciaria completa       | -----  |
| Escolaridad Superior  | Universitaria incompleta | Universitaria incompleta | Universitaria incompleta | Universitaria incompleta |  | Universitaria incompleta | Educação superior  |
|                       | Universitaria completa   | Universitaria completa   | Universitaria completa   | Universitaria completa   | Estudio Universitario                                    | Universitaria completa   | Especialização /MBA<br>Mestrado<br>Doutorado<br>Pósdoctorado |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

### Clima educativo del hogar ("clima\_ed")

Se computó una variable ponderando el promedio simple del máximo nivel educativo alcanzado por los padres, a partir del cual es posible definir tres segmentos cuya distribución ("bajo", "medio", "alto") es indicativa del clima educativo del hogar de los estudiantes. Para el cálculo de esta variable las respuestas del tipo "No sé" se trataron como "casos perdidos".

### Batería de preguntas p.22 (valoración de desempeño en distintas materias)

El cuestionario original presentaba nueve materias en las cuales los alumnos autovaloraron su desempeño en distintas asignaturas. Cada ciudad diseñó esta pregunta por una parte conservando materias en común y, al mismo tiempo, incorporando

otras de especial interés para el contexto local. A fin de no reducir la base de datos únicamente a las asignaturas comunes se decidió incorporarlas todas para futuros trabajos de análisis, a sabiendas que en muchas asignaturas sólo hay casos disponibles para una única ciudad. La Tabla 10 presenta la ubicación de dichas variables en la base de datos, indicando la existencia o no de registros en cada ciudad.

>> **TABLA 10** Batería p.22

|  | Asunción                   | Buenos Aires             | São Paulo                | Lima                     | Montevideo                 | Madrid                     | Bogotá*                    |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| p22.1 Lengua   | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 7 |
| p22.2 Matemática   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   |
| p22.3 Física   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | No                         | <input type="checkbox"/>   |
| p22.4 Artes  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   |
| p22.5 Química  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | No                         | <input type="checkbox"/>   |
| p22.6 Geografía  | No                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                         | No                         | No                         |
| p22.7 Computación  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | No                         | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 8 |
| p22.8 Biología   | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   |
| p22.9 Historia   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                         | No                         | No                         |
| p22.10 Filosofía   | No                         | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | No                         | No                         |
| p22.11 Educación Física                                  | No                         | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | No                         | No                         |
| p22.12 Inglés (u otra lengua extranjera)                 | No                         | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   |
| p22.13 Historia/ Geografía                               | <input type="checkbox"/>   | No                       | No                       | No                       | No                         | <input type="checkbox"/>   | No                         |
| p22.14 Lengua guaraní                                    | <input type="checkbox"/>   | No                       | No                       | No                       | No                         | No                         | No                         |
| p22.15 Psicología  | <input type="checkbox"/>   | No                       | No                       | No                       | No                         | No                         | No                         |
| p22.16 Comunicación                                      | No                         | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                         | No                         | No                         |
| p22.17 Geografía, Historia, Economía (Ciencias Sociales) | No                         | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                         | No                         | No                         |
| p22.18 Astronomía  | No                         | No                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/>   | No                         | No                         |
| p22.19 Educación ciudadana – Formación ciudadana         | No                         | No                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/>   | No                         | No                         |
| p22.20 Física y Química                                  | No                         | No                       | No                       | No                       | No                         | <input type="checkbox"/>   | No                         |

\* En Bogotá también se preguntó por el desempeño escolar en la asignatura “Sociales”, aunque no se dispone de estos datos en la base integrada.

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

|  |   |
|--|---|
| 1: “Lengua Castellana”<br>2: “Ciencias naturales”<br>3: “Literatura/ Idioma Español”<br>2: “Educación Visual y Plástica – Comunicación Visual” | 5: “Lengua y Literatura”<br>6: “Informática, Tecnología”<br>7: “Español”<br>8: “Tecnología o informática” |
|--|---|

### Batería de preguntas p.30 (posesión de bienes en el hogar)

En la batería p.30 algunas ciudades incorporaron bienes adicionales a los 17 originalmente planteados. Asimismo, en algún caso en particular, algún bien fue reemplazado por otro, más apropiado para representar de forma comparativa el atributo deseado. Este grupo de preguntas no se realizó en el caso de Bogotá (Tabla 11)

>> **TABLA 11** Batería de preguntas p.30 (posesión de bienes en el hogar)

|   | Asunción                 | Buenos Aires             | São Paulo                | Lima                     | Montevideo               | Madrid                   | Bogotá |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| p30.1. Agua caliente (calefón, termotanque, etc.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No     |
| p30.2. Heladera                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.3. Televisor                                  | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.4. Lavarropa                                  | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.5. Teléfono de línea                          | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.6. Hornos microondas                          | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.7. Reproductor de DVD                         | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.8. TV por cable                               | <input type="checkbox"/> | No <sup>1</sup>          | No     |
| P30.9 TV satelital                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.10. Computadora de escritorio                 | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.11. Automóvil                                 | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.12. Aire acondicionado                        | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.13. Conexión a Internet                       | <input type="checkbox"/> | No     |
| p30.14. Computadora portátil / Notebook           | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.15 Filmadora digital                          | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.16 Lavaplatos                                 | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.17 TV de plasma                               | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.18 Baño                                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                       | No                       | No                       | No     |
| P30.19 Empleado(a) doméstico(a)                   | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                       | No                       | No                       | No     |
| P30.20 Heladera sin freezer                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                       | No                       | No                       | No     |
| P30.21 Heladera duplex o freezer                  | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                       | No                       | No                       | No     |
| P30.22 Radio                                      | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No                       | No                       | No                       | No     |
| P30.23 Videoconsola                               | No                       | No                       | No                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No     |
| P30.24 Calefacción                                | No                       | No                       | No                       | No                       | No                       | <input type="checkbox"/> | No     |

1: "TV de pago"

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

### Cálculo de un índice NEE, nivel económico y educativo del hogar ("ind\_nee")

La metodología de base para la construcción de un índice que asocia nivel económico y educativo del hogar de los estudiantes encuestados se tomó del estudio publicado en J.J. Llach, S. Montoya, F. Roldán (2000). Se trata de una metodología que fue empleada por el Ministerio de Educación de Argentina para los trabajos de evaluación de los factores de rendimiento de la educación.

El cálculo del índice NEE se genera a partir de tres criterios:

- posesión de bienes en el hogar (batería p.30)
- educación de la madre (p.29\_1re)
- educación del padre (p.29\_2re)

Las variables que se construyeron tomando como base la información proporcionada por estas preguntas fueron las siguientes:

#### *Índice de concentración de bienes en el hogar (“bienes\_d”)*

Se trata de un índice sumatorio simple no ponderado de la posesión (=1) o no (=0) de cada uno de los 16 siguientes bienes incluidos en la batería de preguntas p.30. Esto hace que el índice varíe entre 0 y 16.

| TABLA 12 Índice de concentración de bienes en el hogar |  |
|--|--|
| p30.1.   | Agua caliente (calefón, termotanque, etc.)                     |
| p30. 2.  | Heladera   |
| p30.3.   | Televisor  |
| p30.4.   | Lavarropa  |
| p30.5.   | Teléfono de línea  |
| p30.6.   | Hornos microondas  |
| p30.7.   | Reproductor de DVD   |
| p30.10.  | Computadora de escritorio                                      |
| p30.11.  | Automóvil  |
| p30.12.  | Aire acondicionado   |
| p30.13.  | Conexión a Internet  |
| p30.14.  | Computadora portátil / Notebook                                |
| p30.15   | Filmadora digital  |
| p30.16   | Lavaplatos   |
| p30.17   | TV de plasma   |
| p.30.25  | TV cable y/o satélite (construida ponderando (p.30.8 y p.30.9) |

Fuente: Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio, Observatorio-OEI (2009).

#### *Índice promedio de educación madre y padre (“edu\_pymp”)*

Se computó una variable (“edu\_pymp”) que registra el promedio del máximo nivel educativo alcanzado por la madre y el padre de los estudiantes, a partir de las respuestas brindadas en “p29\_1re” y “p29\_2re”.

*Índice NEE (“ind\_nee”) de nivel económico y educativo del hogar*

El índice se calcula a partir de la combinación por suma simple del índice de concentración de bienes en el hogar y del índice del promedio de educación de los padres, previa normalización de estas variables (de tal forma que sus valores oscilaran entre 0 y 1).

$$\text{IND\_NEE} = \text{bienesh} * 0.5 + \text{edu\_pym} * 0.5$$

**Cálculo de un índice ICIC (consumo de información sobre ciencia y tecnología)**

El índice ICIC mide el hábito declarado de consumo informativo sobre temas de ciencia y tecnología a partir de las respuestas a los trece indicadores correspondientes a la batería de preguntas p.21 (p.21\_1 a p.21\_13). Para su cómputo, primero se estandarizó cada variable a fin de que sus valores oscilaran entre 0 (hábito informativo nulo) y 1 (máximo hábito informativo). Posteriormente se generó una variable a partir del promedio no ponderado de respuestas a estas preguntas, cuyos valores van de 0 a 13, indicando el rango de fluctuación del índice ICIC. A los efectos de una mejor visualización, y de facilitar el tratamiento de los datos, se establecieron segmentos en el ICIC que indican hábito informativo “nulo”, “bajo”, “medio-bajo”, “medio-alto” y “alto”.

**// Bibliografía**

European Commission (2005), “Europeans, science and technology”, Special Eurobarometer 224 /Wave 63.1.

European Commission (2001), “Europeans, science and technology”, Eurobarometer 55.2.

FECYT, OEI, RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Fecyt, Madrid.

FECYT (2007), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2006*, Madrid, FECYT.

FECYT (2004), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2004*, Madrid, FECYT.

Llach, J.J., S. Montoya, F. Roldán (2000), *Educación para todos*, Buenos Aires, Distal.

MICYT (2007), *Venezolanos participan y opinan. Segunda encuesta nacional de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana*, I. La Rosa, J.M. Cruces, Caracas.

MICYT (2007) “Percepção Pública da Ciência e Tecnologia”. Disponible en, <http://www.mct.gov.br>

OECD (2002), *The measurement of scientific and technological activities. Frascati Manual 2002: proposed standard practice for surveys on research and experimental development*, París, OECD.

PISA (2008), *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo de mañana*, OCDE, Madrid, Santillana.

SECYT (2007): *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Segunda Encuesta Nacional [C. Polino (Coord)]*, Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (ONCTIP), Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Buenos Aires.

SNCC (2008), “Sistema Nacional de Consumos Culturales”, Secretaría de Medios de Comunicación, Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la Nación. Disponible en [www.medios.gov.ar/](http://www.medios.gov.ar/)

Vogt, C. and Polino, C. [Editors] (2003), *Percepción pública de la ciencia. Resultados de la encuesta en Argentina, Brasil, España y Uruguay*, FAPESP, LABJOR/UNICAMP, OEI, RICYT/CYTED, San Pablo.

## // Cuestionario

Encuesta iberoamericana a estudiantes de nivel medio,  
Observatorio-OEI (2009)<sup>1</sup>

|  |
|--|
| <b>01.</b> Marcá tu género con una "X"                               |
| 1. Mujer <input type="checkbox"/>                                    |
| 2. Hombre <input type="checkbox"/>                                   |
| <b>02.</b> Escribí cuántos años tenés:                               |
| _____  |
| <b>03.</b> ¿Qué materia de la escuela es la que más te gusta?        |
| 1. Escribí el nombre: _____  |
| 98. No sé <input type="checkbox"/>                                   |
| <b>04.</b> ¿Por qué esa materia es la que más te gusta?              |
| _____  |
| <b>05.</b> ¿Qué materia de la escuela es la que menos te gusta?      |
| 1. Escribí el nombre: _____  |
| 98. No sé <input type="checkbox"/>                                   |
| <b>06.</b> ¿Por qué esa materia es la que menos te gusta?            |
| _____  |
| <b>07.</b> ¿Pensás seguir estudiando cuando termines la escuela?     |
| 1. Sí, voy a estudiar <input type="checkbox"/>                       |
| 2. No voy a estudiar <input type="checkbox"/> → (Pasa a pregunta 10) |
| 98. No sé <input type="checkbox"/> → (Pasa a pregunta 11)            |

<sup>1</sup> Este cuestionario corresponde a la versión aplicada en la ciudad de Buenos Aires. En cada ciudad se realizaron las adaptaciones lingüísticas necesarias.

**08. ¿Qué vas a estudiar?**

1. Escribí el nombre: \_\_\_\_\_

98. No sé

> *Contestá esta pregunta sólo si en la **Pregunta 7** respondiste "sí, voy a estudiar"*

**09. Decime cuánto pesa cada uno de estos motivos en tu decisión de estudiar**  
 Marcá con una "X" tu respuesta para cada una de las frases.

|   | NADA                     |                          |                          | MUCHO                    | NO SÉ                    |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 9.1. Me gusta estudiar y conocer . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.2. Me gusta el contenido de las materias . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.3. Cuando tenga el título me voy a poder dedicar a cosas que me gustan. . . . .                             | <input type="checkbox"/> |
| 9.4. Voy a poder ganar dinero . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 9.5. Voy a conseguir trabajo . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.6. Voy a poder tener una profesión interesante . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.7. Voy a tener prestigio . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.8. Voy a poder expresar mi creatividad . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.9. La opinión de mis padres . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 9.10. La opinión de mis amigos . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.11. La motivación transmitida por mis profesores . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.12. Tengo amigos que también van a continuar estudiando   | <input type="checkbox"/> |
| 9.13. Quiero dedicarme a la investigación científica . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.14. Me gustaría construir obras (edificios, puentes, etc.) o herramientas e instrumentos . . . . .          | <input type="checkbox"/> |
| 9.15. Quiero inventar tecnologías (computadoras, programas, etc.) . . . . .                                   | <input type="checkbox"/> |
| 9.16. Me gustaría descubrir nuevos medicamentos y tratamientos para mejorar la salud de las personas. . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 9.17. Me gustaría ayudar a encontrar nuevas soluciones para los problemas del medio ambiente . . . . .        | <input type="checkbox"/> |
| 9.18. Me gustaría contribuir al desarrollo de mi comunidad .  | <input type="checkbox"/> |
| 9.19. Me gustaría contribuir al desarrollo de la sociedad . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 9.20. Otro motivo . . . . .<br>Cuál: _____<br>_____   | <input type="checkbox"/> |

> *Contestá esta pregunta sólo si en la **Pregunta 7** respondiste "No voy a estudiar"*

| 10. Decime cuáles de estos motivos influyen para que no sigas estudiando        |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   |  | NADA                     |                          |                          |                          | MUCHO                    | NO SÉ                    |
| 10.1. Mis padres no piensan que estudiar sea muy importante                     |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.2. Voy a tener que trabajar apenas termine la escuela . . .                  |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.3. Mi familia no tiene dinero para que siga estudiando . .                   |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.4. No me interesa seguir estudiando . . . . .                                |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.5. Pienso que no es importante estudiar para tener un buen trabajo . . . . . |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.6. No soy bueno para los estudios . . . . .                                  |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.7. Mis amigos no van a continuar estudiando . . . . .                        |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.8. Mis padres no estudiaron e igual les va bien en la vida                   |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.9. Aunque estudie no voy a conseguir un buen trabajo . .                     |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.10. No me gusta estudiar . . . . .   |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.11. La educación secundaria ya es suficiente . . . . .                       |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.12. No sabría qué estudiar . . . . .   |  | <input type="checkbox"/> |
| 10.13. Otro motivo . . . . .  |  | <input type="checkbox"/> |
| Cuál: _____   |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| _____   |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |

**11. ¿Te gustaría trabajar como científico, médico, profesor o ingeniero?**  
 Marcá con una "X" la opción que elijas. Si querés podés elegir más de una.

|                           |                          | 11.1 ¿Qué estudiarías en ese caso? Escribe al lado de las opciones que elijas |  |
|---------------------------|--------------------------|---|--|
| 1. Sí, como científico(a) | <input type="checkbox"/> | _____   |  |
| 2. Sí, como médico(a)     | <input type="checkbox"/> | _____   |  |
| 3. Sí, como profesor(a)   | <input type="checkbox"/> | _____   |  |
| 4. Sí, como ingeniero(a)  | <input type="checkbox"/> | _____   |  |
| 5. No                     | <input type="checkbox"/> |   |  |
| 98. No sé                 | <input type="checkbox"/> |   |  |

**12. Decime cómo es un científico para vos.**  
Podés elegir, si querés, **hasta 3 opciones**. Marcalas con una "X"

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Distráido . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 2. Apasionado por su trabajo . . . . .                       | <input type="checkbox"/> |
| 3. Tiene una inteligencia por encima de lo normal . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Solitario . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Raro . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 6. Una persona común con un entrenamiento especial . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 7. Alguien que razona de manera lógica . . . . .             | <input type="checkbox"/> |
| 8. Tiene una mente abierta a nuevas ideas . . . . .          | <input type="checkbox"/> |
| 9. Curioso . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 10. Riguroso . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 11. Trabaja en grupo . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé . . . . .  | <input type="checkbox"/> |

**13. En tu opinión, ¿en qué medida el trabajo de los científicos tiene las siguientes características?**  
Para cada característica, marcá con una "X" sólo una opción.

|   | NADA                     |                          | MUCHO                    | NO SÉ                    |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 13.1. Un trabajo que usa teorías y matemática . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.2. Un trabajo de observación y experimentación en laboratorios . . . . .                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.3. Un trabajo creativo y desafiante . . . . .  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.4. Un trabajo que exige una formación muy específica . . . . .                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.5. Un trabajo riguroso . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.6. Un trabajo rutinario . . . . .  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.7. Un trabajo autónomo / independiente . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.8. Un trabajo intenso, de muchas horas . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.9. Un trabajo de equipo . . . . .  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.10. Un trabajo solitario / aislado . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.11. Un trabajo bien pagado . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.12. Un trabajo estable . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.13. Un trabajo que pretende conocer mejor el mundo . . . . .                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.14. Un trabajo con efectos prácticos en la vida de las personas y de la sociedad . . . . . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.15. Un trabajo como muchos otros . . . . .   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.16. Otra característica . . . . .<br>Cuál: _____   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**14. ¿Qué peso podrían tener los siguientes motivos para que un científico haga su trabajo?**  
 Para cada motivo, marca con una "X" sólo una opción

|  | NADA                     |                          |                          |                          |                          | MUCHO                    |                          |                          |                          |                          | NO SÉ                    |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>14.1.</b> Conocer cómo funciona el mundo natural o la sociedad                                      | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.2.</b> Tener una profesión con prestigio . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.3.</b> Ayudar a la humanidad . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.4.</b> Tener un trabajo intelectualmente interesante . . . . .                                   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.5.</b> Ganar dinero . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.6.</b> Trabajar investigando en un laboratorio, o haciendo encuestas, entrevistas, etc . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.7.</b> Obtener premios . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.8.</b> Aumentar su reputación científica entre sus colegas . . . . .                             | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.9.</b> Contribuir al avance del conocimiento . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.10.</b> Progresar en su carrera profesional . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.11.</b> Tener poder . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.12.</b> Solucionar problemas . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.13.</b> Tener fama . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.14.</b> Satisfacer su curiosidad . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.15.</b> Trabajar con personas muy capacitadas . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.16.</b> Descubrir o inventar cosas nuevas . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| <b>14.17.</b> Otro motivo . . . . .<br>Cuál: _____<br>_____  | <input type="checkbox"/> |

**15. ¿Crees que la profesión de científico es atractiva para los jóvenes de tu generación?**

1. Sí

2. No

98. No sé



**16. ¿Qué es lo que para los jóvenes puede ser más atractivo de la profesión de científico?**  
 Podés señalar **hasta 3 opciones**. Marcalas con una "X"

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. La posibilidad de viajar a otros países . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 2. La posibilidad de trabajar con nuevas tecnologías . . . . .                              | <input type="checkbox"/> |
| 3. La posibilidad de profundizar conocimientos . . . . .                                    | <input type="checkbox"/> |
| 4. La posibilidad de contribuir para solucionar problemas de la humanidad . . . . .         | <input type="checkbox"/> |
| 5. La posibilidad de tener un trabajo intelectualmente estimulante y no rutinario . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 6. La posibilidad de contribuir para el avance del conocimiento . . . . .                   | <input type="checkbox"/> |
| 7. La posibilidad de trabajar con personas muy calificadas . . . . .                        | <input type="checkbox"/> |
| 8. La posibilidad de tener una profesión socialmente prestigiosa . . . . .                  | <input type="checkbox"/> |
| 9. La posibilidad de descubrir o construir cosas nuevas . . . . .                           | <input type="checkbox"/> |
| 10. La posibilidad de tener un buen salario . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 11. La posibilidad de ayudar al desarrollo del país . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 12. Otro motivo: Cuál: _____  | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé . . . . .   | <input type="checkbox"/> |

**17. ¿Por qué para algunos jóvenes una carrera científica no es atractiva?**  
 Podés elegir, si querés, **hasta 3 opciones**. Marcalas con una "X"

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Piensan en otras salidas profesionales . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Consideran que las materias científicas son muy aburridas . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Piensan que las materias de ciencia son muy difíciles . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 4. Prefieren un trabajo con horarios más regulares . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 5. Como científico es difícil hacerse famoso . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 6. Los sueldos de los científicos no son buenos . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 7. Hay pocas oportunidades de conseguir trabajo como científico . . . . .                                      | <input type="checkbox"/> |
| 8. Consideran que los empleos de científicos son poco estables . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 9. No les agrada tener que seguir estudiando indefinidamente . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 10. Saben que para tener un buen empleo de científico es necesario irse al exterior . . . . .                  | <input type="checkbox"/> |
| 11. Piensan que actualmente la investigación científica está demasiado sujeta a objetivos económicos . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 12. Otro motivo (escribí cuál): _____  | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé . . . . .  | <input type="checkbox"/> |



| 18. Decime si estás de acuerdo o en desacuerdo con estas afirmaciones.<br>Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | MUY EN<br>DESACUERDO     |                          |                          | MUY DE<br>ACUERDO        |                          | NO SE                    |
| 18.1. La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 18.2. Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 18.3. La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 18.4. La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 18.5. Gracias a la ciencia y a la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras . .                             | <input type="checkbox"/> |
| 18.6. La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial e inhumano . . . . .  | <input type="checkbox"/> |

| 19. Crees que la ciencia y la tecnología traen...<br>Marcá con una "X" la opción que considerarás adecuada |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Muchos beneficios   | <input type="checkbox"/> |
| 2. Bastantes beneficios  | <input type="checkbox"/> |
| 3. Pocos beneficios  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Ningún beneficio  | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé  | <input type="checkbox"/> |

| 20. Crees que la ciencia y la tecnología traen...<br>Marcá con una "X" la opción que considerarás adecuada |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Muchos riesgos  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Bastantes riesgos   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Pocos riesgos   | <input type="checkbox"/> |
| 4. Ningún riesgos  | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé  | <input type="checkbox"/> |

| 21. Decime cuáles de estas cosas hacés por fuera de la escuela<br>Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | NUNCA                    |                          |                          | SIEMPRE                  |                          | NO SE                    |
| 21.1. Miro programas o documentales de televisión sobre ciencia y tecnología . . . . .                                   | <input type="checkbox"/> |
| 21.2. Escucho programas de radio sobre ciencia y tecnología  | <input type="checkbox"/> |
| 21.3. Leo las noticias científicas que se publican en los diarios  | <input type="checkbox"/> |
| 21.4. Leo revistas de divulgación científica . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 21.5. Leo libros de divulgación científica . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 21.6. Miro programas o documentales de televisión sobre naturaleza y vida animal . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 21.7. Uso Internet para buscar información científica . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 21.8. Visito museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 21.9. Hablo con mis amigos sobre temas relacionados con ciencia y tecnología . . . . .                                   | <input type="checkbox"/> |
| 21.10. Participo en ferias y olimpiadas de ciencia . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 21.11. Visito zoológicos y jardines botánicos . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 21.12. Hablo con mis amigos sobre temas de medio ambiente  | <input type="checkbox"/> |
| 21.13. Miro películas o leo libros y/o revistas (historietas, cómics, etc.) de ciencia ficción . . . . .                 | <input type="checkbox"/> |

| 22. ¿Cómo fueron tus notas en estas materias en este último año?<br>Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | MUY MALAS                |                          |                          | MUY BUENAS               |                          | NO SE                    |
| 22.1. Lengua . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 22.2. Matemática . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 22.3. Física . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 22.4. Artes . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 22.5. Química . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 22.6. Geografía . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 22.7. Computación . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 22.8. Biología . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 22.9. Historia . . . . .   | <input type="checkbox"/> |



**23. Pensando en tus clases de matemática, física, química y biología, decime si estás de acuerdo o en desacuerdo con estas afirmaciones.**  
 Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación

|  | MUY EN<br>DESACUERDO     |                          | MUY DE<br>ACUERDO        |                          | NO SE                    |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 23.1. Las asignaturas de ciencias del colegio son fáciles para mí . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 23.2. Las clases de ciencia son interesantes para mí . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 23.3. Las clases de ciencia aumentaron mi apreciación por la naturaleza . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 23.4. Las cosas que aprendo en las clases de ciencia me ayudan en mi vida diaria . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 23.5. Las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor mi salud . . . . .                               | <input type="checkbox"/> |
| 23.6. Las clases de ciencia me han hecho pensar sobre cómo cuidar mejor el medio ambiente . . . . .                      | <input type="checkbox"/> |
| 23.7. La mayoría de los alumnos puede entender los temas de ciencia si están bien explicados . . . . .                   | <input type="checkbox"/> |
| 23.8. Las clases de ciencias lograron aumentar mi gusto por los estudios . . . . .                                       | <input type="checkbox"/> |
| 23.9. Las clases de ciencias me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro . . . . . | <input type="checkbox"/> |

**24. Decime si en las clases de materias como física, química, biología y matemática hacen algunas de estas cosas**  
 Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación

|  | NUNCA                    |                          | SIEMPRE                  |                          | NO SÉ                    |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 24.1. Usar la biblioteca . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 24.2. Usar laboratorios . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 24.3. Hacer experimentos . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 24.4. Usar computadoras . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 24.5. Tener proyección de películas . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 24.6. Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio .  | <input type="checkbox"/> |
| 24.7. Visitar un laboratorio o institución de investigación científica                                       | <input type="checkbox"/> |
| 24.8. Hablar sobre cómo la ciencia y la tecnología afectan a la sociedad . . . . .                           | <input type="checkbox"/> |
| 24.9. Preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencias .   | <input type="checkbox"/> |
| 24.10. Usar artículos periodísticos sobre ciencia o tecnología para trabajar los temas de la clase . . . . . | <input type="checkbox"/> |

| 25. En qué medida hallás importante hacer estas actividades en las clases de materias como física, química, biología y matemática<br>Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | NADA                     |                          |                          | MUCHO                    |                          | NO SÉ                    |
| 25.1. Usar la biblioteca .....  | <input type="checkbox"/> |
| 25.2. Usar laboratorios .....   | <input type="checkbox"/> |
| 25.3. Hacer experimentos .....  | <input type="checkbox"/> |
| 25.4. Usar computadoras .....   | <input type="checkbox"/> |
| 25.5. Tener proyección de películas .....   | <input type="checkbox"/> |
| 25.6. Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio .....   | <input type="checkbox"/> |
| 25.7. Visitar un laboratorio o institución de investigación científica .....  | <input type="checkbox"/> |
| 25.8. Hablar sobre cómo la ciencia y la tecnología afectan a la sociedad .....  | <input type="checkbox"/> |
| 25.9. Preparar trabajos para ferias u olimpiadas de ciencias .....  | <input type="checkbox"/> |
| 25.10. Usar artículos periodísticos sobre ciencia o tecnología para trabajar los temas de la clase .....  | <input type="checkbox"/> |

| 26. ¿Conocés el nombre de alguna o algunas instituciones científicas de Argentina u otros países? |                          |                 |
|---|--------------------------|-----------------|
| 1. Sí   | <input type="checkbox"/> |                 |
| 2. No   | <input type="checkbox"/> |                 |
| ¿Cuál o cuáles?<br>Podes indicar hasta 3 de Argentina y hasta 3 de otros países                   |                          |                 |
|   | DE ARGENTINA             | DE OTROS PAÍSES |
| Escribí el nombre:  | 26.1a. _____             | 26.2a. _____    |
| Escribí el nombre:  | 26.1b. _____             | 26.2b. _____    |
| Escribí el nombre:  | 26.1c. _____             | 26.2c. _____    |



**27. ¿Conocés el nombre de algún o algunos científicos argentinos o de otros países?**

1. Sí

2. No

**¿Cuál o cuáles?**  
Podes indicar hasta 3 de Argentina y hasta 3 de otros países

|                    | ARGENTINOS          | DE OTROS PAÍSES     |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Escribí el nombre: | <b>27.1a.</b> _____ | <b>27.2a.</b> _____ |
| Escribí el nombre: | <b>27.1b.</b> _____ | <b>27.2b.</b> _____ |
| Escribí el nombre: | <b>27.1c.</b> _____ | <b>27.2c.</b> _____ |

**28. ¿Tenés algún familiar o amigo cercano que sea médico, profesor de ciencias, científico o ingeniero?**

|   | 1. SI                    | 2. NO                    | 98. NO SÉ                |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>28.1.</b> Médico/a .....               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.2.</b> Profesor/a de ciencias ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.3.</b> Científico/a .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.4.</b> Ingeniero/a .....            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**29. Marcá con una "X" cuál es el nivel de estudios alcanzado por tus padres:**

|   | 29.1. MADRE              | 29.2. PADRE              |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <b>1.</b> Sin estudios .....                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>2.</b> Escuela primaria incompleta .....         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>3.</b> Escuela primaria completa .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>4.</b> Escuela secundaria incompleta .....       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>5.</b> Escuela secundaria completa .....         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>6.</b> Estudios terciarios incompletos .....     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>7.</b> Estudios terciarios completos .....       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>8.</b> Estudios universitarios incompletos ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>9.</b> Estudios universitarios completos .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>98.</b> No sé .....                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 30. Decime si en tu casa tienen o no tienen las siguientes cosas: |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
|   | 1. SI                    | 2. NO                    |
| 30.1. Agua caliente (calefón, termotanque, etc.)                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.2. Heladera  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.3. Televisor   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.4. Lavarropa   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.5. Teléfono de línea   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.6. Hornos microondas   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.7. Reproductor de DVD  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.8. TV por cable  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.9. TV satelital  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.10. Computadora de escritorio                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.11. Automóvil  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.12. Aire acondicionado   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.13. Conexión a Internet  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.14. Computadora portátil / Notebook                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.15. Filmadora digital  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.16. Lavaplatos   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.17. Televisor de plasma  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 31. ¿En relación al trabajo, en qué condición están tu madre y padre?<br>Marcá con una "X" sólo una opción para cada una de ellas |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
|   | 31.1. MADRE              | 31.2. PADRE              |
| 1. Tiene empleo / trabajo   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Está desempleado/a   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Se dedica exclusivamente a las tareas de la casa   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Otra. Cuál: _____  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 98. No sé   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 32. En el caso de que tengan un empleo, ¿qué profesión o trabajo tienen?<br>Por favor, respondé de la manera más clara y completa posible |       |
|---|-------|
| 32.1. Madre:  | _____ |
| 32.2. Padre:  | _____ |



// Anexo de cuestionario

Preguntas específicas por ciudad.

// Asunción

| 25. Pensando en tus clases de ciencias sociales, decime si estás de acuerdo o en desacuerdo con estas afirmaciones.<br>Rellena el círculo con sólo una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | NUNCA                    |                          |                          |                          |                          | SIEMPRE                  | NO SE                    |
| 25.1. Las asignaturas de ciencias sociales del colegio son fáciles para mí . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 25.2. Las clases de ciencias sociales son interesantes para mí   | <input type="checkbox"/> |
| 25.3. Las clases de ciencias sociales aumentaron mis conocimientos sobre cómo funciona la sociedad . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 25.4. Las cosas que aprendo en las clases de ciencias sociales me ayudan en mi vida diaria . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 25.5. La mayoría de los alumnos puede entender los temas de ciencias sociales si están bien explicados . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 25.6. Las clases de ciencias sociales lograron aumentar mi gusto por los estudios . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 25.7. Las clases de ciencias sociales me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro  | <input type="checkbox"/> |

| 26. Decime si en tus clases de ciencias sociales hacen algunas de estas cosas.<br>Rellena el círculo con sólo una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | MUY EN DESACUERDO        |                          |                          | MUY DE ACUERDO           |                          | NO SE                    |
| 26.1. Usar la biblioteca . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 26.2. Realizar actividades de investigación fuera del colegio   | <input type="checkbox"/> |
| 26.3. Realizar investigaciones dentro del colegio . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 26.4. Usar Internet . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 26.5. Tener proyección de películas . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 26.6. Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudio   | <input type="checkbox"/> |
| 26.7. Organizar seminarios, debates, invitar personas para hablar de un tema . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 26.8. Preparar trabajos, monografías, exposiciones . . . . .  | <input type="checkbox"/> |

## // Bogotá

**03.** ¿Cuáles de estas actividades hace cuando no está en el colegio y con qué frecuencia?  
 Marque una opción para cada actividad

|  | TODOS<br>LOS DÍAS        | DE VEZ EN<br>CUANDO      | NUNCA                    |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 01. Jugar con videojuegos . . . . .            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 02. Ir a centros comerciales . . . . .         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 03. Ir a bibliotecas . . . . .                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 04. Navegar en Internet . . . . .              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 05. Ir al cine . . . . .                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 06. Leer cómics . . . . .                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 07. Estar en la casa con sus amigos . . . . .  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 08. Trabajar . . . . .                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 09. Ayudar en los oficios de la casa . . . . . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Ver televisión . . . . .                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Leer libros . . . . .                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Cuidar los hermanos . . . . .              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Ir a actividades culturales . . . . .      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. Estudiar y hacer tareas . . . . .          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. Escuchar música . . . . .                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Hacer deportes . . . . .                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**04.** ¿En su opinión lo más importante en la vida es tener?  
 Puede elegir una opción

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 01. Trabajo . . . . .              | <input type="checkbox"/> |
| 02. Dinero . . . . .               | <input type="checkbox"/> |
| 03. Fama . . . . .                 | <input type="checkbox"/> |
| 04. Muchos conocimientos . . . . . | <input type="checkbox"/> |
| 05. Poder . . . . .                | <input type="checkbox"/> |
| 06. Una familia . . . . .          | <input type="checkbox"/> |
| 07. Una profesión . . . . .        | <input type="checkbox"/> |

| 05. ¿Se considera bueno para...?<br>Marque una opción para cada característica |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | SI                       | NO                       |
| 01. Preguntar .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 02. Analizar .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 03. Generar nuevas ideas .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 04. Hablar en público .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 05. Las computadoras .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 06. Los números .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 07. Leer .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 08. Resolver problemas de la vida diaria .....                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 09. Cuidar a otros .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Para los idiomas .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Investigar .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Escribir .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Aprender .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. Adaptarse a nuevas situaciones .....                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. Tomar decisiones .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Trabajar en equipo .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. Relacionarse con otras personas .....                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. Liderar .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 12. ¿Cree que el colegio le ha dado los conocimientos y las habilidades necesarias para estudiar la carrera que escogió? |                          |
|--|--------------------------|
| 01. Sí   | <input type="checkbox"/> |
| 02. No   | <input type="checkbox"/> |
| 03. No sé  | <input type="checkbox"/> |

**13. ¿Dónde busca la información o a quién pregunta sobre la carrera que quiere estudiar?**

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 01. En el colegio   | <input type="checkbox"/> |
| 02. La universidad o instituto en el cual pienso estudiar | <input type="checkbox"/> |
| 03. En las separatas informativas de los periódicos       | <input type="checkbox"/> |
| 04. En Internet   | <input type="checkbox"/> |
| 05. Amigos  | <input type="checkbox"/> |
| 06. Familiares  | <input type="checkbox"/> |
| 07. Alguien que tiene esa profesión                       | <input type="checkbox"/> |
| 08. No consulto   | <input type="checkbox"/> |

**14. Pensando en la Carrera que quiere estudiar, qué tan informado está sobre...**

|  | NADA IN-FORMADO          | POCO IN-FORMADO          | INFOR-MADO               | MUY IN-FORMADO           |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 01. Las instituciones que la ofrecen   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 02. Los requisitos que se exigen para ingresar   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 03. Las materias o clases que se dictan  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 04. Si es necesario seguir estudiando después de obtener el título universitario                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 05. Las actividades o labores que puede desempeñar después de graduado                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 06. Las opciones de trabajo que hay después de graduarse   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 07. El tipo de instituciones en las que podría trabajar una vez obtenga el título universitario respectivo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 08. Lo fácil o difícil que es conseguir trabajo después  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 09. Si los trabajos están bien o mal pagados   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**15. ¿Cómo va a financiar su carrera?**

Marque todas las opciones que apliquen

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 01. Beca        | <input type="checkbox"/> |
| 02. Crédito     | <input type="checkbox"/> |
| 03. Trabajando  | <input type="checkbox"/> |
| 04. Mis padres  | <input type="checkbox"/> |
| 05. Un familiar | <input type="checkbox"/> |
| 06. No sé       | <input type="checkbox"/> |

| 29. ¿Para usted un ingeniero(a) es una persona que...?<br>Puede elegir hasta dos opciones   |                          |
|---|--------------------------|
| 01. Diseña, inventa y fabrica herramientas, componentes, procesos y sistemas .....          | <input type="checkbox"/> |
| 02. Utiliza conocimientos científicos y habilidades prácticas para resolver problemas ..... | <input type="checkbox"/> |
| 03. Manipula, opera y mantiene máquinas, objetos y sistemas .....                           | <input type="checkbox"/> |
| 04. Genera ideas creativas y novedosas .....  | <input type="checkbox"/> |
| 05. Trabaja por la motivación de hacer cosas que resuelven problemas .....                  | <input type="checkbox"/> |
| 06. Trabaja en equipo .....   | <input type="checkbox"/> |
| 07. Da soluciones prácticas a problemas sociales .....                                      | <input type="checkbox"/> |

| 28. Desde su punto de vista la tecnología es principalmente...<br>Marque solo una opción  |                          |
|---|--------------------------|
| 01. Muy parecida a la ciencia .....   | <input type="checkbox"/> |
| 02. La aplicación de la ciencia .....   | <input type="checkbox"/> |
| 03. Nuevos procesos, instrumentos, maquinarias, herramientas, aplicaciones, computadores y aparatos electrónicos para el uso diario ..... | <input type="checkbox"/> |
| 04. Robots, electrónica, ordenadores, sistemas de comunicación, máquinas .....  | <input type="checkbox"/> |
| 05. Inventar, diseñar y probar cosas .....  | <input type="checkbox"/> |
| 06. Una técnica para construir cosas y una forma de resolver problemas prácticos .....  | <input type="checkbox"/> |
| 07. Ideas y técnicas para organizar a los trabajadores, a la gente de negocios, a los consumidores y a la sociedad .....                  | <input type="checkbox"/> |

| 29. ¿Desde su punto de vista qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones?<br>Marque una opción para cada afirmación |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | NADA                     |                          |                          |                          |                          | MUCHO                    | NO SE                    |
| 01. Las necesidades de la sociedad crean demandas a la tecnología .....   | <input type="checkbox"/> |
| 02. La sociedad impone restricciones sobre el uso de la tecnología .....  | <input type="checkbox"/> |



**25. ¿En qué medida piensas que es importante hacer las siguientes actividades en las clases de materias como física, química y biología?**  
 Marca con una "X" sólo una opción para cada afirmación.

|   | NUNCA                    |                          |                          |                          |                          | SIEMPRE                  |                          |                          |                          |                          | NO SÉ                    |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>25.11.</b> Organizar o participar en actividades de la Semana de la Ciencia .....                                    | <input type="checkbox"/> |
| <b>25.12.</b> Estudiar problemas científicos de actualidad y de interés social .....                                    | <input type="checkbox"/> |
| <b>25.13.</b> Estudiar las implicaciones sociales, incluyendo las medioambientales, de la ciencia y la tecnología ..... | <input type="checkbox"/> |
| <b>25.14.</b> Estudiar los principales problemas a los que se enfrenta la humanidad y sus causas .....                  | <input type="checkbox"/> |
| <b>25.15.</b> Estudiar el principio de precaución aplicado a los avances científicos y tecnológicos .....               | <input type="checkbox"/> |

**26. Valora el grado de importancia que tienen a tu juicio las siguientes capacidades.**  
 Marca con una "X" sólo una opción para cada tema.

|   | NINGUNA                  |                          |                          |                          |                          | MUCHA                    |                          |                          |                          |                          | NO SÉ                    |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>26.1.</b> Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no .....              | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.2.</b> Seleccionar y comprender información científica. ....                            | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.3.</b> Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos .....         | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.4.</b> Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad ..... | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.5.</b> Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos .....          | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.6.</b> Tomar decisiones responsables .....  | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.7.</b> No tener prejuicios y tener un espíritu crítico .....                            | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.8.</b> Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia ....                          | <input type="checkbox"/> |
| <b>26.9.</b> Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología .....      | <input type="checkbox"/> |

**27.** Valora el grado de importancia que se da en las clases de ciencias a las siguientes capacidades. Piensa en qué medida son consideradas en la evaluación de esas asignaturas. Marca con una "X" sólo una opción para cada tema

|   | NINGUNA                  |                          |                          |                          |                          | MUCHA                    |                          |                          |                          |                          | NO SÉ                    |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>27.1.</b> Distinguir qué cosas puede resolver la ciencia y qué cosas no .....              | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.2.</b> Seleccionar y comprender información científica .....                            | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.3.</b> Distinguir las opiniones de las afirmaciones que se basan en datos .....         | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.4.</b> Analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad ..... | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.5.</b> Aplicar el conocimiento científico a resolver problemas concretos .....          | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.6.</b> Tomar decisiones responsables .....  | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.7.</b> No tener prejuicios y tener un espíritu crítico .....                            | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.8.</b> Reconocer las limitaciones y errores de la ciencia .....                         | <input type="checkbox"/> |
| <b>27.9.</b> Conocer casos relevantes de la historia de la ciencia y la tecnología .....      | <input type="checkbox"/> |

**36.** ¿Con qué frecuencia te conectas a Internet en tu centro de enseñanza? ¿y fuera de él?  
 Marca sólo una opción de respuesta para cada una de las dos situaciones.

|   | 36.1. EN EL CENTRO DE ENSEÑANZA | 36.2. FUERA DEL CENTRO DE ENSEÑANZA |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1.</b> Ninguna frecuencia porque no tengo conexión ..... | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>2.</b> No me conecto aunque tengo conexión .....         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>3.</b> Menos de una vez al mes .....                     | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>4.</b> Varias veces al mes .....                         | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>4.</b> Varias veces a la semana .....                    | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>4.</b> Todos o casi todos los días .....                 | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |
| <b>5.</b> No sé .....                                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>            |

// Montevideo

**23. b) Pensando en tus clases de historia, filosofía y literatura, decime si estás de acuerdo o en desacuerdo con estas afirmaciones. Marcá con una "X" sólo una opción para cada afirmación**

|  | MUY EN DESACUERDO        |                          |                          | MUY DE ACUERDO           |                          |                          | NO SE                    |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>23.b.1</b> Estas materias son fáciles para mí .....   | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.2</b> Estas materias son interesantes para mí .....  | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.3</b> Las cosas que aprendo en estas materias me ayudan en mi vida diaria .....                              | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.4</b> La mayoría de los alumnos puede entender los temas de estas materias si están bien explicados .....    | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.5</b> Estas materias lograron aumentar mi gusto por los estudios .....                                       | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.6</b> Estas materias me ayudan a tener más claridad sobre qué profesión me gustaría tener en el futuro ..... | <input type="checkbox"/> |
| <b>23.b.7</b> Los profesores de estas materias hacen que me gusten .....   | <input type="checkbox"/> |

**28. ¿Cuáles de estas personas consideras que es un científico?**

|                                   | 1. SI                    | 2. NO                    | 98. NO SÉ                |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>28.1.</b> Abogado/a .....      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.2.</b> Agrónomo/a .....     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.3.</b> Biólogo/a .....      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.4.</b> Economista .....     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.5.</b> Filósofo/a .....     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.6.</b> Físico/a .....       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.7.</b> Historiador/a .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.8.</b> Informático/a .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.9.</b> Ingeniero/a .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.10.</b> Matemático/a .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.11.</b> Médico/a .....      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.12.</b> Químico/a .....     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.13.</b> Psicólogo/a .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.14.</b> Sociólogo/a .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>28.15.</b> Veterinario/a ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>33.</b> De la siguiente lista de orientaciones de 5º año, ordena del 1 al 4 según cuál orientación te atrae más (1 es la que menos te atrae y 4 es la que más te atrae) |                        |
| Orientación  | Preferencia (de 1 a 4) |
| Humanístico  | _____                  |
| Científico   | _____                  |
| Biológico  | _____                  |
| Arte y expresión   | _____                  |

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>34.</b> De la siguiente lista de orientaciones de 6º año, ordená del 1 al 7 según cuál orientación te atrae más (1 es la que más te atrae y 7 es la que menos te atrae) |                        |
| Orientación  | Preferencia (de 1 a 7) |
| Social-Económico (ex Economía)   | _____                  |
| Social-Humanístico (ex Derecho)  | _____                  |
| Físico- Matemática (ex Ingeniería)   | _____                  |
| Matemática-Diseño (ex Arquitectura)  | _____                  |
| Ciencias Biológicas (ex Medicina)  | _____                  |
| Ciencias Agrarias (ex Agronomía)   | _____                  |
| Arte y Expresión   | _____                  |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <b>35.</b> Por qué razón marcaste con el número 1 la orientación que elegiste en la pregunta anterior (marca con una cruz una sola opción): |                          |
| 1. Es la que me permite continuar la carrera que quiero seguir . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Tiene las materias más fáciles . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Por descarte . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 4. Es lo que mis padres quieren que estudie . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 5. Me gusta hacer cosas creativas . . . . .   | <input type="checkbox"/> |
| 6. Me gustan los números . . . . .  | <input type="checkbox"/> |
| 7. Me gusta leer . . . . .  | <input type="checkbox"/> |

|   |
|---|
| <b>37.</b> El año pasado, ¿a cuántas materias te fuiste a examen? (si no te quedó ninguna marcá un 0) |
| Indicar cantidad de materias: _____   |



**38.** ¿Cuántas materias te quedaron para el período de julio de este año?  
(si no te quedó ninguna marcá un 0)

Indicar cantidad de materias: \_\_\_\_\_

**39.** ¿Cambiate o pensaste en cambiar de orientación alguna vez? (Sólo si estás cursando 5º o 6º)  
Marcá con una cruz una sola opción

1. Sí, me cambié
2. Sí, lo pensé pero no me cambié
3. No



### Coordinador de proyecto

#### **Carmelo Polino**

---

Investigador del Centro REDES de Argentina, del Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, e investigador asociado de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Programa de Doctorado en la Universidad de Oviedo. Master Oficial de Estudios de la Ciencia por la Universidad de Oviedo. Master en Comunicación y Cultura de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad de Salamanca. Master en Ciencia, Tecnología y Sociedad por la Universidad Nacional de Quilmes. Es profesor de la Maestría en Gestión y Política de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de General Sarmiento, IDES, y Centro REDES (Argentina); del *Master Universitario en Investigación Social de la Comunicación Científica* de la Universidad Internacional Valenciana (España); del *Curso de Especialistas Universitario en Estudios Sociales de la Ciencia e Innovación Tecnológica*, de la Universidad de Oviedo (España) y profesor de postgrado en el *Diplomado de Enseñanza de las Ciencias* de FLACSO (Argentina). Sus áreas de estudios de interés son la sociología de la comunicación de la ciencia, percepción social de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana. En esos terrenos ha coordinado y escrito libros, capítulos y artículos en revistas académicas, y ha dictado cursos, seminarios, conferencias, y realizado consultorías nacionales e internacionales.

[cpolino@ricyt.edu.ar](mailto:cpolino@ricyt.edu.ar)

#### **Cristina Caldas**

---

Bióloga, mestre em Biologia Molecular (UnB), doutora em Imunologia (USP) e especialista em divulgação científica (UNICAMP). Coordenou a pesquisa de campo "Percepção dos jovens sobre a ciência e a profissão de cientista", na cidade de São Paulo. Atualmente é blogueira, pesquisadora colaboradora do Labjor/UNICAMP e



escribe para as revistas *Ciência&Cultura* e *Conhecimento&Inovação*.  
[caldas.cr@gmail.com](mailto:caldas.cr@gmail.com)

### **Yurij Castelfranchi**

---

Profesor Asociado del Departamento de Sociología y Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. Físico, escritor de ciencias y Doctor en sociología de la ciencia y la tecnología. Es Editor Asociado de JCOM, Journal of Science Communication y Editor de la revista “Teoria & Sociedade”. Sus principales áreas de interés son la sociología de la ciencia y la tecnología, comunicación de la ciencia, percepción pública de la ciencia y tecnociencia y capitalismo.

[ycastelfranchi@gmail.com](mailto:ycastelfranchi@gmail.com)

### **María Dolores Chiappe**

---

Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Buenos Aires y Master en Estudios Sociales de la Ciencia por la Universidad de Oviedo. Es investigadora del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES) de Argentina e investigadora asociada del Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Sus temas de trabajo se enmarcan dentro de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología. En particular cultura científica e indicadores de percepción pública, comunicación y estudios de cobertura mediática.

[doloreschiappe@gmail.com](mailto:doloreschiappe@gmail.com)

### **Sandra Patricia Daza-Caicedo**

---

Investigadora del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Economista, Universidad Nacional de Colombia (2000). Especialista en Estudios Culturales, Pontificia Universidad Javeriana (2003). Ha realizado investigaciones y evaluaciones sobre políticas de comunicación y apropiación pública de la ciencia y tecnología en Colombia; el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, metodologías de construcción de indicadores, en particular sobre capacidades

científico tecnológicas regionales, género y percepción pública de la ciencia y la tecnología y cultura científica. Co-editora de los libros de indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2004, 2005, 2007, 2008 y 2009 (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología). Sus publicaciones más recientes son: Daza, S (Ed.) (2009). *Percepciones sobre la ciencia y la tecnología en Bogotá*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Daza, S y Pérez, T. (2008). “Contando mujeres. Una reflexión sobre los indicadores de ciencia y género en Colombia”. Revista de antropología y sociología, Virajes.10: 29-51.

[sdaza@ocyt.org.co](mailto:sdaza@ocyt.org.co)

### **Dominique Demellenne**

---

Sociólogo. Está cursando el doctorado en sociología en la Universidad de Lovaina, Bélgica. Profesor e investigador de la Universidad Católica de Asunción. Especialista en políticas educativas y políticas sociales. Fue coordinador del Programa de fortalecimiento de la Reforma Educativa en Paraguay de 2004 a 2007.

[dominique\\_demellenne@hotmail.com](mailto:dominique_demellenne@hotmail.com)

### **Mariano Martín Gordillo**

---

Profesor de enseñanza secundaria y miembro de la comisión de expertos de la OEI. Ha desarrollado numerosas actividades de desarrollo curricular y formación docente en España e Iberoamérica, especialmente en el campo de la educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Con el apoyo de la FECYT, ha coordinado diversos talleres dirigidos al profesorado de la materia de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* para la formación en didácticas participativas usando casos simulados sobre controversias tecnocientíficas. También es el responsable de la elaboración del banco de materiales educativos basados en documentos periodísticos para la Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica, proyecto que desarrolla la OEI con el apoyo de la AECID y en el que coordina a su red de tutores.

[marianomartin@oei.es](mailto:marianomartin@oei.es)



---

## **Néstor López**

Sociólogo por la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA) de Argentina. Investigador del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO (IPE/UNESCO Buenos Aires), donde se desempeña como Coordinador de Proyectos sobre Equidad y Educación. Es además Coordinador del SITEAL – Sistemas de Información de Tendencias Educativas en América Latina (IPE/OEI). Desde hace más de dos décadas realiza tareas de investigación y asistencia técnica sobre temas de población, políticas sociales, mercado de trabajo y condiciones de vida en organismos públicos y privados tanto nacionales como internacionales. En el ámbito académico dicta clases sobre temas relacionados con el análisis de la estructura social en diversos cursos de Maestría, en FLACSO, Universidad de Buenos Aires y Universidad de Cuyo, en la Argentina. Es además autor de numerosas publicaciones en el campo educativo.

[n.lopez@ipe-buenosaires.org.ar](mailto:n.lopez@ipe-buenosaires.org.ar)

---

## **Ana Paula Morales**

Biomédica pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP, 2005), mestre em farmacologia pelo Departamento de Farmacologia, setor “Modo de Ação de Drogas”, da UNIFESP (2008); e especialista em jornalismo científico pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor, 2008), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). É pesquisadora colaboradora do Labjor desde o início de 2009, onde desenvolve trabalhos nas áreas de percepção pública da ciência e da tecnologia. Coordenadora de Comunicação da Secretaria de Ensino Superior do Estado de São Paulo.

[anapmorales@gmail.com](mailto:anapmorales@gmail.com)

---

## **Sabine Righetti**

Jornalista pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), especialista em jornalismo científico pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), mestre e doutoranda em política científica e tecnológica pela mesma universidade (DPCT/IG/UNICAMP). É pesquisadora colaboradora do Labjor desde 2003, onde desenvolve trabalhos nas áreas de mídia e ciência, percepção pública da ciência e da tecnologia e indicadores de cultura científica. Também é pesquisadora associada ao Grupo de Estudos de Empresa e Inovação



(GEMPI/DPCT/IG/UNICAMP) desde 2005, onde trabalha com inovação no setor de mídia, economia da informação e indicadores de inovação.

[sabine@unicamp.br](mailto:sabine@unicamp.br)

### Ángel Vázquez Alonso

---

Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, licenciado con grado en Físicas y licenciado en Químicas. Ha sido Catedrático de Bachillerato y director del Instituto de Evaluación de Baleares. Desde 1986 es inspector de educación y profesor del master de formación del profesorado de la Universidad de las Islas Baleares. Ha desarrollado líneas de investigación sobre didáctica y organización escolar y didáctica de las ciencias sobre las que ha dirigido y participado en dos decenas de proyectos de investigación. Es autor y coautor de libros y capítulos, artículos de investigación, comunicaciones en congresos y conferencias y miembro de consejos de editoriales para revistas y congresos.

[angel.vazquez@uib.es](mailto:angel.vazquez@uib.es)

### Ximena Usher Güimil

---

Candidata a Magíster en Economía Internacional del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. Licenciada en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, y estudiante avanzada de la Licenciatura en Estadística de la Universidad de la República. Actualmente se desempeña en el Área de Información y Evaluación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Asimismo ha integrado departamentos de Seguimiento y Evaluación de diversos programas, como el Programa de Mejoramiento de la Educación Media y la Formación Docente (MEMFOD) o el Programa Infancia, Adolescencia y Familia (INFAMILIA).

[xusher@anii.org.uy](mailto:xusher@anii.org.uy)

### Carlos Vogt

---

Pós-graduado em teoria da literatura e literatura comparada pela Universidade de São Paulo, mestre em linguística geral e estilística do francês, pela Universidade de

Besançon, na França. Doutor em ciências pela Universidade Estadual de Campinas — Unicamp. Recebeu em 2005 a comenda da Ordem do Mérito Científico, da Presidência da República do Brasil, e o título de *doutor honoris causa* da École Normale Supérieure de Lyon, na França. É professor titular na área de semântica argumentativa e coordenador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), da Unicamp onde foi reitor no período de 1990 a 1994. Publicou vários livros e inúmeros artigos e ensaios em jornais, revistas e órgãos especializados nacionais e estrangeiros. É diretor de redação das revistas *ComCiência e Pré-Univesp*. É editor-chefe das revistas *Conhecimento e Inovação e LUZ* — revista eletrônica da CPFL Cultura (<http://www.luz.cpficultura.com.br>) e consultor de literatura da *Ciência e Cultura* — revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) — da qual foi editor-chefe de 2002 a 2007. Foi presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo — Fapesp no período de 2002 a 2007. Atualmente é coordenador cultural da Fundação Conrado Wessel e Secretário de Ensino Superior do Estado de São Paulo.

**cvogt@sp.gov.br**





ISBN 978-987-26134-6-4