

Sobre la elección de carreras científicas y tecnológicas

On the choice of scientific and technological careers

Diego Petrucci^{1,2}, Paula Bergero³ y Juan Pedrosa¹

¹Universidad Nacional de Hurlingham. Secretaría de investigación. Av. Vergara 2222, B1688GEZ Villa Tesei, Buenos Aires, Argentina.

²Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

³INIFTA, CONICET. 64 y Diagonal 114, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: diego.petrucci@unahur.edu.ar

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Resumen

En la sociedad del conocimiento, las ciencias y la tecnología son cada vez más necesarias para el desarrollo de un país. Sin embargo, son pocos los jóvenes que eligen cursar estas carreras, en todo el mundo. El intento de comprender este escaso interés, y más precisamente las motivaciones para la elección de carrera, ha sido abordado en diversas partes del mundo pues la baja matrícula representa un problema aún mayor para países industrializados. Sin embargo, no existe un consenso sobre la identificación y el peso de las diversas causas estructurales y subjetivas que influyen en la elección de carrera ya que los factores y su peso relativo tienen una fuerte componente cultural y social ligado a lo local. En este trabajo ofrecemos una reseña de lo estudiado sobre problema de la elección de carreras en el área de las ciencias exactas y naturales e ingenierías, centrada en nuestro país, identificando los factores que influyen en las decisiones de los jóvenes. Este análisis nos lleva a sugerir los aspectos en los cuales intervenir para modificar la situación.

Palabras clave: Actitudes hacia la ciencia y la tecnología; Factores en la elección de carrera.

Abstract

In the knowledge society, science and technology are increasingly necessary for the development of a country. However, a low number of young people who chose these careers, all over the world. Understanding this low interest and more precisely the motivations for career choice has been addressed around the world since low enrollment represents a problem for industrialized countries. Nevertheless, there is no agreement on the identification and weight of the various structural and subjective causes that influence the choice of career. This factors and their relative weight have a strong cultural and social component linked to the local context. In this work we review studies about the choice of careers related to natural sciences and engineering in Argentina. This analysis leads us to suggest several features to improve the situation.

Keywords: Attitudes towards science and technology; Factors in career choice.

I. INTRODUCCIÓN

La elección de carreras de ciencias, tecnología, ingenierías y matemática por parte de los jóvenes viene evidenciando desde hace varias décadas números inferiores a los necesarios para poder desarrollar la ciencia y la tecnología, especialmente en el mundo industrializado (MEN, 2009; Comisión Europea, 2004; Rocard y otros, 2007; Vázquez y Manassero, 2009a; 2015). En la mayoría de los países, la educación en CyT es un elemento clave y cada vez se incluye más tempranamente en la escolarización. La alta calidad en la de educación en CyT es percibida por la sociedad como importante para el ámbito del trabajo en un mundo globalizado donde las nuevas tecnologías y la competencia entre industrias están basadas en el conocimiento. La importancia de la ciencia y la tecnología se aprecia por su contribución a la mejora en la calidad de vida de la población. Además, las sociedades frecuentemente se enfrentan a cuestiones y decisiones tecnocientíficas de gran impacto social (medio ambiente, energía, transporte y comunicaciones, etc.) que despiertan en la población sentimientos de responsabilidad, interés y deseos de participación en los procesos de toma de decisión sobre asuntos socio-científicos (Vázquez y Manassero, 2009b). Por ello,

diversos gobiernos han impulsado programas como “Ciencia para todos”, “Alfabetización Científica y Tecnológica” y “Comprensión pública de la ciencia”. Esta preocupación por la baja matrícula en CyT hace necesario conocer las causas estructurales y subjetivas que influyen en esa tendencia (Polino, 2012).

A continuación, presentamos una revisión de la bibliografía agrupando los resultados en categorías, como un aporte a la identificación de los factores que influyen en las decisiones de los jóvenes.

II. LAS ACTITUDES DE LOS JÓVENES EN ARGENTINA

La preocupación por la escasa elección de carreras en el área de CyT en los países industrializados se refleja en la gran cantidad de estudios realizados sobre el tema. En Argentina, en cambio, son más escasos y recientes. Mazzitelli y Aparicio (2009) estudiaron las actitudes de estudiantes de secundaria (Polimodal) de San Juan hacia las ciencias y la tecnología. La actitud de los estudiantes hacia el conocimiento de las ciencias naturales fue repartida: 50% positiva y 50% negativa. Para la mayoría de los estudiantes, el conocimiento científico es interesante, difícil, importante, útil, concreto, necesario para la vida cotidiana, necesario para trabajar, necesario para seguir estudiando, contribuye con el desarrollo cognitivo, con el desarrollo cultural y con el desarrollo personal. Sin embargo, son más los estudiantes que opinan que el conocimiento científico no contribuye con la formación de valores.

Respecto a la elección de la carrera, Vázquez y Manassero (2015) indagaron sobre la influencia de los factores socio-cognitivos en estudiantes de primer año de carreras científicas, tecnológicas, ingenierías y matemática de seis países, incluyendo a 132 estudiantes de la Ciudad de Buenos Aires. Aplicaron el cuestionario IRIS-Q (IRIS, 2012) que utiliza una escala Likert de 5 puntos, es decir que 3 es la valoración media. Entre los resultados, los siete factores identificados como más relevantes surgen de las *prioridades para el futuro*: 1. *usar sus talentos y habilidades* (4,71 en la escala Likert); 2. *hacer algo que le interese* (4,69); 3. *desarrollarse como persona* (4,58); 4. *ayudar a otras personas* (4,44); 5. *contribuir al desarrollo sostenible y a la protección del ambiente* (4,39); 6. *conseguir un empleo estable* (4,37) y 7. *trabajar en algo importante para la sociedad* (4,32). El octavo factor tiene que ver con las experiencias escolares vividas: *su interés por el tema* (4,11). Por su parte, la *divulgación científica*, ya sea por *televisión* (3,77), *libros o revistas* (3,28) son mucho más relevantes que las *olimpiadas de ciencias o matemáticas* (2,06) o los *videojuegos* (1,82). Entre las personas importantes para la elección de la carrera, aparecen los *buenos profesores* (3,48), mientras que el resto de los actores (madre, padre, hermanos, amigos, orientadores vocacionales) tuvieron menor incidencia (entre 2,62 y 2,09). Estos resultados son coincidentes con los reportados por en un estudio realizado por Polino (2012).

III. EL CAPITAL CULTURAL

El capital cultural es un concepto elaborado por Bourdieu (1983) y se refiere al conocimiento y habilidades de un sujeto. Se adquiere fundamentalmente en el seno de la familia y se continúa en la escuela. Bajo este título enmarcamos a los estudios que focalizan sobre los aspectos referidos a la familia.

Davis-Kean (2005) encontró en EE. UU. que el estatus socioeconómico de los padres se vincula con los logros académicos de los niños de 8 a 12 años mediante las creencias y conductas de los padres. La autora plantea que la educación de los padres está relacionada con el clima social cálido del hogar. La educación de la madre parece más relevante que el ingreso económico de la familia. Las causas relacionadas con las costumbres del hogar tales como leer, jugar, y otras estimulaciones cognitivas. El estudio propone dos hipótesis: (a) la educación de los progenitores y los ingresos familiares influyen indirectamente en los logros de los niños a través de su asociación con las expectativas educativas de los padres y las conductas de crianza que estimulan la lectura, el juego constructivo y proporcionan apoyo emocional en el hogar y (b) estas relaciones de predicción serán similares en todos los grupos raciales.

También en EE. UU., Kirk y otros (2011) investigaron: si las aspiraciones educativas de los adolescentes podrían predecirse a partir de las expectativas de los padres sobre el futuro nivel educativo de sus hijos. Encontraron que las expectativas de los padres y las aspiraciones de los adolescentes eran similares, y casi el 60% esperaba obtener un título de cuatro años o más. Las aspiraciones educativas de los adolescentes se predijeron a partir de las expectativas de sus padres. Los padres tenían altas expectativas educativas para sus hijos a pesar de los bajos niveles de educación personal. Los resultados sugieren que los padres con bajos ingresos se pueden sentir mal preparados para mandar a sus hijos a la universidad, aunque lo deseen.

En nuestro país, Polino (2012) realizó un estudio descriptivo y exploratorio en el que analiza el interés por las carreras científicas de las áreas de las ciencias exactas y naturales y las ingenierías. Utilizó los resultados obtenidos por una encuesta de la OEI tomada en 6 ciudades de Iberoamérica (Asunción, Bo-

gotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y San Pablo) entre 2008 y 2010. Exploró los factores que condicionan el interés de los adolescentes; repasó sus actitudes frente a las clases de ciencias; incorporó un análisis de las actitudes frente a riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología y su introducción como tópicos en las aulas. Los indicadores fueron contrastados con las variables sociales y educativas de interés. En Buenos Aires, el 45% de los estudiantes se propone seguir carreras propias de las ciencias sociales y humanidades, mientras que el 21% manifestó elegir carreras de las ciencias exactas, naturales, ingeniería y tecnología. Al consultarles sobre si la profesión científica es atractiva, 28% opinó que sí, el 36% que no y el 35% no sabe. Estos resultados no parecen depender del indicador “clima educativo del hogar”, en coincidencia con otro de los relevamientos disponibles en Argentina: la tercera encuesta nacional sobre la “Percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país” realizada en nuestro país (MinCyT, 2014). Según la misma, el entorno educativo del hogar o la escuela de procedencia no parecen tener un peso marcado en las opiniones. Encontramos aquí una diferencia con lo reportado por Davis-Kean (2005) en EE. UU. Sin embargo, tiende a ser más rechazada por los jóvenes de hogares menos favorecidos económicamente. No se aprecian diferencias entre jóvenes de escuelas públicas o privadas. Por otro lado, es notable que mientras que en escuelas laicas 4 de cada 10 rechazan la profesión científica y en las religiosas son 3 de cada 10. Según estudios previos, el indicador “Hábito declarado de consumo informativo” resulta un factor predictivo. Finalmente, ser científico es más atractivo para aquellos que tienen hábitos informativos más altos (Polino, 2012).

IV. LA ESCUELA: LOS EDUCADORES, LAS ASIGNATURAS

Entre los muchos estudios referidos al impacto de la educación escolar en la elección de carreras, resultan significativos los resultados obtenidos en España por Vázquez y Manassero (2008). Realizaron un estudio longitudinal acerca de las actitudes en estudiantes de 4° a 9° año respecto de la ciencia, cuestiones relacionadas con la preservación del medio ambiente y ciertos aspectos de la ciencia escolar. Encontraron que las valoraciones negativas sobre estos ítems se acentúan con la edad, principalmente las referidas a la ciencia escolar. Los autores sugieren que la enseñanza tiene responsabilidad en el deterioro de las actitudes hacia las ciencias naturales, ya que luego de varios años de asistir a clases de ciencia en la escuela, los estudiantes disminuyen drásticamente sus actitudes positivas respecto de la ciencia y la tecnología. Esta baja valoración de la ciencia escolar tiene, como es de esperar, un correlato en la elección de carrera.

En Argentina, entre quienes tienen valoración baja de las clases de ciencias sólo un 10% manifiesta que la profesión científica es atractiva, mientras que para quienes valoran las clases de ciencias este porcentaje crece hasta casi un 50% (Polino, 2012). Coincidentemente, según MinCyT (2014), los encuestados que declararon tener dificultades o no sentirse motivados respecto de las clases de ciencia de la escuela, son menos proclives a imaginarse como científicos profesionales. Entre los factores que desalientan a los jóvenes de la ciudad de Buenos Aires para elegir una profesión científica encontramos que los dos más elegidos están asociados a las asignaturas escolares de ciencias. La tabla I muestra los resultados obtenidos por Polino (2012), y la tabla II los informados por el MinCyT (2014).

TABLA I. Factores que desalientan a los jóvenes de la ciudad de Buenos Aires para elegir una profesión científica (Polino, 2012).

Dificultad de las materias de ciencias	66,6%
Aburrimiento en las materias de ciencias	58,3%
Preferencia por otras salidas profesionales	54,6%
Desinterés por seguir estudiando indefinidamente	36,1%
Pocas oportunidades de conseguir trabajo	17,7%
Preferencia de trabajo con horarios más regulares	12,2%
Orientación de la ciencia hacia objetivos económicos	8,4%
Ausencia de buenos salarios	9,3%
Necesidad de irse del país para ser científico	6,8%
Falta de estabilidad de los empleos en la ciencia	4,9%
Dificultad de hacerse famoso	4,8%

TABLA II. Percepción sobre los factores asociados al desinterés de los jóvenes de Argentina por las carreras científico-tecnológicas (MinCyT, 2014). Porcentaje sobre casos.

Las materias de ciencias son muy difíciles	39,7%
Hay pocas oportunidades de conseguir trabajo	36,1%
Es una cuestión de gustos, piensan en otras salidas profesionales	35%
Consideran que las materias científicas son muy aburridas	23,9%
Los sueldos de los científicos no son buenos	22,1%
No les agrada tener que seguir estudiando indefinidamente	21,3%
Para tener un buen empleo de científico es necesario irse al exterior	19,6%
Consideran que los empleos de científico son poco estables	12,8%
Prefieren un trabajo con horarios más regulares	10,7%
La investigación científica está sujeta a objetivos económicos	7,5%
Como científico es difícil hacerse famoso	7,1%

En ambos casos la dificultad de las materias de ciencias son el motivo más elegido. Cabe destacar que esta idea está naturalizada aún en profesores (Alonso y otros, 1992) que suponen que estas las materias de ciencias

...no están al alcance de todos y, en consecuencia, que una evaluación bien planteada pondrá de manifiesto el fracaso de un porcentaje importante de alumnos. (Alonso y otros, 1992, p. 20)

Otros motivos muy elegidos en ambos estudios son el aburrimiento de las materias de ciencias y la preferencia por otras salidas profesionales. Los mayores rechazos se experimentan con asignaturas como física o matemáticas, y entre los motivos expresados por los estudiantes se encuentran su dificultad y su falta de adecuación de los contenidos a sus expectativas (Polino, 2012). Se aprecia una correlación entre la intensidad en la utilización de recursos pedagógicos y la incidencia de las clases de ciencias sobre el futuro profesional. Los alumnos que asisten a cursos más dinámicos y completos en cuanto a sus formatos, están más de acuerdo con la afirmación “*las clases de ciencias los ayudan a tener una mayor claridad respecto a sus estudios futuros*” (Polino, 2012).

V PERSPECTIVA FUTURA: ASCENSO, ESTABILIDAD LABORAL

La cuestión salarial es relevante a la hora de elegir carrera profesional. Entre los estudiantes de los países más pobres muchos desean llegar a ser científicos, aunque muy pocos tienen la posibilidad de lograrlo (Sjøberg y Schreiner, 2010). En cambio, en aquellos países con mayor desarrollo económico son pocos quienes quieren ser científicos. Para los jóvenes residentes del tercer mundo, convertirse en un científico es una vía de ascenso económico y social, permitiéndoles incluso emigrar al primer mundo.

Según la Tercera encuesta (MinCyT, 2014), el 70% de los jóvenes encuestados piensa que la profesión de científico es muy gratificante y el 65% con mucho prestigio. Sin embargo, sólo el 45% piensa que es muy atractiva para los jóvenes, mientras que el 51% que opina que es poco atractiva. En dicha encuesta, realizada en el 2012 el 50% expresa que está mal remunerada económicamente mientras que un 26% que indica lo contrario. Respecto de las perspectivas de conseguir empleo, el 13% sostiene que “Hay pocas oportunidades de conseguir trabajo como científico”. Es de suponer que estos valores han empeorado en los últimos años. A partir de 2015, las posibilidades de obtener una beca para realizar estudios de grado y posgrado o ingresar a la carrera del investigador científico del estado han disminuido sensiblemente. Por otra parte, el salario de los científicos ha sufrido un deterioro notable en los últimos 4 años, llegando a estar en algunos casos debajo de la línea de pobreza determinada por el INDEC, según declaraciones del Directorio de CONICET de junio de 2019 (CONICET, 2019).

Cabe destacar que según la Tercera encuesta (MinCyT, 2014) los jóvenes evidencian un marcado desconocimiento sobre las oportunidades de inserción laboral para científicos y tecnólogos. La población encuestada no conoce instituciones generadoras de conocimiento y tecnología; apenas puede nombrar una o dos entre las de mayor renombre, como el Instituto Balseiro o el INTA. Este hecho refleja un desconocimiento sobre posibles lugares de inserción laboral, y, por ende, ante la pregunta “Dónde podría trabajar si elijo una carrera científico-tecnológica” surge una visión reducida de la oferta laboral real.

VI. DIFERENCIAS DE GÉNERO

La baja proporción de mujeres que eligen estudios y ocupaciones en CyT es una preocupación importante en la mayoría de los países, y es dudoso que pueda satisfacerse la demanda si esta situación no se revierte. Por otro lado, según estudios recientes la presencia de mujeres ha comenzado a ser vista en las empresas tecnológicas como un valor, ya que mayor diversidad de género ha comenzado a relacionarse con mayor índice de innovaciones y mayor rendimiento.

La tercera encuesta (MinCyT, 2014) incluye información segmentada por género. Cuando se pregunta a los jóvenes si en algún momento se plantearon la posibilidad de formarse para hacer investigación científica o desarrollar nuevas tecnologías, el 44% de las mujeres refiere no haberlo considerado nunca y 49% refiere haberlo pensado alguna vez, mientras que, de los hombres, el 30% nunca y 56% alguna vez.

La consulta sobre elección de carrera refleja que Medicina, Veterinaria y Biología son carreras proporcionalmente más elegidas por mujeres que hombres, llegando a 20 puntos de diferencia con los varones en las 2 primeras. Por el contrario, las carreras Biotecnología, Nanotecnología, Informática, Matemáticas, Química, Ingeniería Electrónica y Física están entre las menos elegidas (llegando al piso de 11% de mujeres en las 2 últimas). Las carreras de ingeniería en materiales y agronomía son escasamente elegidas por jóvenes de ambos sexos (debajo del 20%).

Según un estudio reciente (Basco y Lavena, 2019), en Argentina, entre 2010 y 2016 los datos del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Argentina (devenido en Secretaría en 2018) señalan marcadas brechas de género en el ingreso y egreso de las estudiantes de las disciplinas CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas): sólo el 33% de los estudiantes en CTIM tanto en universidades de gestión pública como privada son mujeres. Según datos del Departamento de Información Universitaria, Secretaría de Políticas Universitarias, 2015, en nuestro país el 58% del total de los estudiantes matriculados en universidades son mujeres en carreras consideradas tradicionalmente femeninas. A modo de ejemplo, en ciencias sociales e idiomas, las mujeres representan, respectivamente, el 71% y 82% del total de la matrícula. En este estudio identificaron diferentes factores que desde la infancia y la adolescencia influyen en el desinterés de las niñas por la ciencia y la tecnología, y además afectan la continuidad de sus estudios en las principales disciplinas de CyT. Los factores mencionados más frecuentemente son: la presencia de estereotipos sociales y sesgos implícitos dentro de la familia y la escuela influyendo en la socialización de las niñas (“la ciencia es cosa de hombres”, “los nenes son inteligentes, las nenas son prolijas”) mediante, y las expectativas existentes respecto de las ocupaciones en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (basadas en estereotipos culturales que retratan a los científicos e ingenieros como hombres).

En relación con el sesgo de género, la imagen de ciencia es un factor de peso. Pujalte y otros (2014) agregan un elemento: refieren que la imagen estereotipada de científico que se detecta en niños de edad escolar, y que resulta a grandes rasgos universal, en la que las características que aparecen siempre son ser hombre, de lentes y guardapolvo y de edad media o avanzada, es un factor importante en el desinterés de la juventud por las carreras científicas. Al tener esta imagen una importante componente de género, su efecto impide la autopercepción de las estudiantes como futuras científicas, y contribuye a su exclusión o relegamiento. Esta misma concepción sobre las personas que hacen ciencia se extiende al resto de la sociedad, incluyendo los educadores y los padres de los adolescentes, quienes, como hemos visto, tienen un papel importante en la elección de carrera.

En particular, el sesgo en docentes de ciencia de nivel secundario ha sido estudiado en la década de los 80 por Margaret Spear (Spear, 1984a; Spear, 1984b). Ella trabajó sobre la idea de que el menor rendimiento y compromiso con la ciencia de parte de las niñas se relacionaba con los dos principales problemas de las mujeres en la ciencia: la sub-representación y los menores logros alcanzados. Spear considera que una infravaloración permanente de las chicas podría ser la causa de su -real o aparente- falta de éxito en ciencias, dado que el desempeño escolar es muy importante en el interés, entusiasmo y actitud de los estudiantes hacia la ciencia, y que las expectativas de los docentes tienen un rol muy importante en la autopercepción de los alumnos. Su estudio sugiere la posibilidad de que el mayor interés y los logros académicos superiores de los varones sean sostenidos no por una diferencia real entre alumnos y alumnas sino por las expectativas, percepciones y evaluaciones sesgadas de los docentes.

Según muestra el informe *The Relevance of Science Education* (ROSE) en 40 países (sin incluir Argentina), existe diferencia entre los intereses de mujeres y varones respecto de las ciencias. Tecnología, mecánica, electricidad son algunos de los ítems elegidos por los varones, mientras que las mujeres muestran preferencia por la salud, medicina, ética (Sjøberg y Schreiner, 2010). Los factores que afectan negativamente la elección de carrera, entre esos jóvenes, persisten durante la vida académica y profesional de las mujeres que sí eligen las carreras relacionadas con CyT, influyendo negativamente en su desempeño y generando menores avances en comparación con los hombres (el llamado “techo de cristal” es una consecuencia de estos obstáculos invisibilizados).

VII. REPRESENTACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

Es notable que la imagen de científico descrita en el apartado anterior persiste en los estudiantes de los primeros años de carreras científicas (Mengascini y otros, 2004). En una revisión bibliográfica sobre imagen de ciencia y científico se ha encontrado que tanto alumnos como profesores están lejos de una visión de la ciencia que se aproxime tanto a la que tienen los científicos como a la de los epistemólogos (Petrucci, 2001). En ese trabajo se indagaron las representaciones de estudiantes de ciencias naturales de la UBA y la UNLP encontrando que, según los mismos,

la ciencia tiene por fines aspectos humanitarios y aspectos relacionados con el conocimiento. Estos últimos están expresados mediante una visión acumulativa de la ciencia, que explica o busca respuestas. (Petrucci, 2001, p. 225)

Notablemente, los estudiantes encuestados no reconocen el desarrollo tecnológico como un factor que contribuyente a la mejor calidad de vida de la ciudadanía, más allá de sus aportes al cuidado del medio ambiente. Polino (2012) reporta que los científicos son vistos como profesionales prestigiosos con fines altruistas y de progreso social; tienen pasión por la investigación, capacidades de pensamiento lógico y racional, mente abierta a nuevas ideas, con una mente superior al promedio. A pesar de las connotaciones positivas, este último aspecto puede desalentar a muchos jóvenes.

VIII. DISCUSIÓN

Como hemos visto, la elección de carrera por parte de los jóvenes es una cuestión compleja que aborda múltiples dimensiones. Según los estudios reportados, hay ámbitos relevantes sobre los cuales se puede incidir más directamente: el sistema educativo, los docentes y la comunicación pública de las ciencias. Sin embargo, en vista del peso que tienen las cuestiones económicas y salariales, esto resulta insuficiente si no hay una política nacional que impulse el área mediante diversidad de posibilidades, buenos salarios y estabilidad laboral, medidas que harían más atractivas las profesiones científicas y tecnológicas.

En la modernidad tardía (Bauman, 2001) si bien la clase social a la que pertenecen las personas aún tiene un impacto en sus oportunidades de vida (Stiglitz, 2012), la diversificación que se ha producido dentro de la escuela y el mercado laboral puede dar la impresión de una mayor igualdad e individualización. Anteriormente, las tradiciones familiares, incluyendo en muchos casos la profesión, pasaban de generación en generación mientras que en esta época vivimos un proceso de aumento de la diversidad y liberación cultural (Schreiner y Sjöberg, 2004). Los jóvenes construyen su identidad y se encuentran con infinitos grados de libertad (principalmente en el mundo industrializado) siendo que anteriormente las ideologías y tradiciones daban un marco que contenía.

Es posible que el debilitamiento de tradiciones pueda llevar a que, por ejemplo, más mujeres elijan cursar carreras tradicionalmente masculinas. Además, la libertad que tienen los jóvenes para elegir, conjugada con la masificación de la escuela secundaria en Argentina en las últimas décadas, tuvo como consecuencia que comenzaron a llegar a la universidad muchos jóvenes que resultaron ser en su familia la primera generación de universitarios. Sin embargo, las universidades tradicionales no han tomado nota de estos cambios y el resultado ha sido un fuerte aumento en los índices de deserción y fracaso en las carreras científicas y tecnológicas (Bernardelli y otros, 2014).

Con relación al ámbito educativo, los docentes y las buenas experiencias escolares tienen un rol central. Se ha reportado que los buenos profesores son las personas que más han influido en la elección de quienes estudian carreras científicas. Pero la mejora en el profesorado no se logrará únicamente insistiendo en capacitaciones para los profesores en actividad, sino que sería necesario prestigiar la profesión. Además, son necesarias reformas curriculares que permitan a los docentes trabajar con contenidos más adecuados e interesantes para los jóvenes, pero también es necesaria una formación docente continua que trabaje explícitamente sobre la imagen de ciencia y de científico, desterrando visiones ingenuas y estereotipos. Otro aspecto a trabajar son las diversas desigualdades relacionadas con el género (diferente interacción docente-alumno, sesgos en la evaluación, diferencias en intereses y habilidades entre alumnos y alumnas, por mencionar algunas), de modo de no condicionar la posible elección de las jóvenes.

Es importante resaltar que la comunicación pública de la ciencia tiene un rol importante, ya sea por medio de la televisión, de libros o de revistas, mucho más, por ejemplo, que las olimpiadas de ciencias o matemática. En este sentido, quienes hagan comunicación deben procurar no reforzar estereotipos como el del científico. Resulta sumamente importante la vigilancia epistemológica que cada comunicador debe hacer respecto de la cuestión de género. Por su parte también es importante mostrar a la ciencia en toda su dimensión, considerándola como una actividad humana, falible, llevada a cabo por una comunidad.

Finalmente, el esfuerzo en mostrar la diversidad de temas y problemáticas que pueden abordarse desde la CyT, así como de instituciones donde las personas dedicadas a estas disciplinas pueden desarrollar su tarea profesional, resulta relevante para ofrecer a los jóvenes un abanico mayor de opciones donde encontrar un tema de interés y también un panorama más sólido respecto de la oferta laboral.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional de Hurlingham por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo mediante el subsidio correspondiente al proyecto de investigación PIUNAHUR 2-04 (2017).

REFERENCIAS

Alonso, M., Gil, D. y Martínez Torregrosa, J. (1992). Concepciones espontáneas de los profesores de ciencias sobre la evaluación: obstáculos a superar y propuestas de replanteamiento. *Revista de Enseñanza de la Física*, 5, 18-38.

Basco, A. I. y Lavena, C. (2019). *Un potencial con barreras: la participación de las mujeres en el área de ciencia y tecnología en Argentina*. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe. Sector de Integración y Comercio (INT) Nota Técnica N° IDB-TN-01644. Banco interamericano de Desarrollo.

Bauman, Z. (2001). *The individualized society*. Cambridge: Politi Press.

Bernardelli, C., Lynn, S. y Petrucci, D. (2014). Un curso de ingreso constructivista para favorecer el ingreso a una Facultad de Ciencias Exactas. *Revista de Enseñanza de la Física*, 26, 229-240.

Bourdieu, P. (1983). Las formas del capital. En Poder, Derecho y Clases Sociales (pp. 131-164). Bilbao: Desclée de Brouwer.

Comisión Europea. (2004). *Increasing human resources for science and technology in Europe. Europe needs more scientists*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

CONICET. (2019). Declaraciones del Directorio. <https://www.conicet.gov.ar/comunicado-del-directorio-del-conicet-4/>. Sitio consultado en junio de 2019.

Davis-Kean, P. E. (2005) The Influence of Parent Education and Family Income on Child Achievement: The Indirect Role of Parental Expectations and the Home Environment. *Journal of Family Psychology*, 19(2), 294–304.

Kirk, C. M., Lewis-Moss, R. K. Nilsen, C. y Colvin, D. Q. (2011). The role of parent expectations on adolescent educational aspirations. *Educational Studies*, 37(1), 89-99.

IRIS. (2012). Final Report. IRIS, Interests & Recruitment in Science: Factors influencing recruitment, retention and gender equity in science, technology and mathematics higher education. https://cordis.europa.eu/publication/rcn/14018_en.html

Mazzitelli, C. A. y Aparicio, M. T. (2009) Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 8(1). 193-215.

MEN (Ministerio de Educación Nacional). (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana*. Bogotá: MEN.

Mengascini, A., Menegaz, A., Murriello, S., y Petrucci, D. (2004). "...yo así, locos como los vi a ustedes, no me lo imaginaba." Las imágenes de ciencia y de científico de estudiantes de carreras científicas. *Enseñanza de las ciencias*, 22(1).65-78.

MinCyT (2014), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país: Tercera Encuesta Nacional 2012*. Buenos Aires: MinCyT.

Petrucci, D. y Dibar Ure, M. C. (2001) Imagen de la ciencia en alumnos universitarios: Una revisión y resultados. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2). 217-229.

Polino, C. (2012). Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas: Un análisis de las expectativas de los alumnos de nivel secundario en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 58. 167-191.

Pujalte, A. P., Bonan, L., Porro, S. y Adúriz-Bravo, A., (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação* (Bauru), 20(3), 535-548.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Walberg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future or Europe*. European Commission, Community Research.

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). *Acta Didactica* 4. Oslo: University of Oslo.

Sjøberg, S. y Schreiner, C. (2010). *The ROSE Project. An overview and key findings*. <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>

Spear M. G. (1984a). Sex bias in science teachers' ratings of work and pupil characteristics. *European Journal of Science Education*, 6(4). 369-377.

Spear M. G. (1984b). The Biasing Influence of Pupil Sex in a Science Marking Exercise. *Research in Science & Technological Education*. 2(1). 55-60.

Stiglitz, J. (2012). *El precio de la desigualdad*. Madrid: Taurus.

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*, 5(3), 274-292.

Vázquez Á y Manassero M. A. (2009a). Patrones actitudinales de la vocación científica y tecnológica en chicas y chicos de secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. 50(4). 1-15.

Vázquez, Á. y Manassero, M. A. (2009b). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, 27(1), 33-48.

Vázquez Á y Manassero M. A. (2015) La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12(2), 264-277.