

FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN SBC. FACTORES ASOCIADOS CON LA ELECCIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS EN MATEMÁTICA EN ARGENTINA

Autora: Eugenia Orlicki

Fuente: Revista de Economía Política de Buenos Aires, Año 13 Vol 19 (Noviembre 2019), pp 101-136

Publicado por: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

RESUMEN

En base a los datos de PISA para Argentina, el trabajo analiza las características de los estudiantes secundarios de 15 años que tienen interés en estudiar carreras universitarias en matemática. En primer lugar, se analizan las características individuales, familiares, escolares y de contexto de esos estudiantes. Luego, se estima un modelo de elección binaria para detectar los factores asociados con la probabilidad de tener en estudiar carreras universitarias en matemática. Los resultados muestran que los hombres y estudiantes que asisten a escuelas públicas tienen una probabilidad menor de tener un interés en seguir una carrera en matemáticas; mientras que los alumnos con alta motivación intrínseca e instrumental para aprender matemáticas y con un alto autoconcepto en esa área tienen una mayor probabilidad de seguir una carrera en matemáticas. Además, la ansiedad relacionada con las matemáticas tiene una relación negativa.

Palabras clave: matemática, carrera universitaria, factores asociados, capital humano altamente calificado.

Eugenia Orlicki (2019) FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN SBC. Revista de Economía Política de Buenos Aires, (19), 101-136. Recuperado a partir de <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/REPBA/article/view/1592>



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN SBC.
FACTORES ASOCIADOS CON LA ELECCIÓN DE
CARRERAS UNIVERSITARIAS EN MATEMÁTICA EN
ARGENTINA

FORMATION OF HUMAN CAPITAL IN KNOWLEDGE
INTENSIVE SERVICE ACTIVITIES.
FACTORS ASSOCIATED WITH SECONDARY STUDENT'S
FUTURE ASPIRATIONS IN A MATH CAREER IN
ARGENTINA

Recibido: 26/11/2018 Aceptado 29/04/2019

Eugenia Orlicki*

RESUMEN

En base a los datos de PISA para Argentina, el trabajo analiza las características de los estudiantes secundarios de 15 años que tienen interés en estudiar carreras universitarias en matemática. En primer lugar, se analizan las características individuales, familiares, escolares y de contexto de esos estudiantes. Luego, se estima un modelo de elección binaria para detectar los factores asociados con la probabilidad de tener en estudiar carreras universitarias en matemática. Los resultados muestran que los hombres y estudiantes que asisten a escuelas públicas tienen una probabilidad menor de tener un interés en seguir una carrera en matemáticas; mientras que los alumnos con alta motivación intrínseca e instrumental para aprender matemáticas y con un alto autoconcepto en esa área tienen una mayor probabilidad de seguir una carrera en matemáticas. Además, la ansiedad relacionada con las matemáticas tiene una relación negativa.

Palabras Claves: matemática, carrera universitaria, factores asociados, capital humano altamente calificado.

ABSTRACT

Using data from PISA 2012, this paper analyzes the characteristics of Argentine students aged 15 years old who plan to follow a math career. Firstly individual, house-

* Centro de Investigaciones para la Transformación. CENIT Contacto eugeniaorlicki@hotmail.com
CÓDIGO JEL: I25

hold, school and context characteristics of students planning to follow a math career are compared against the rest of the students by country. Then, a binary choice model is estimated to detect the factors associated with the probability of having a future aspiration in such careers. The results show that men and students who attend public schools have a lower probability of developing an interest in the pursuit of a math career; whereas students with high intrinsic and instrumental motivation to learn mathematics and a high self-concept in that area have a higher probability of pursuing a math career. Additionally, math related anxiety has a negative relationship with the probability of pursuing those careers.

Palabras Claves: Math career, university degree, associated factors, highly-qualified human capital.

I. Introducción

Desde 2004 se registra tanto en Argentina y como en la OECD un declive relativo del empleo en sectores como el agro, la industria manufacturera y el comercio, a manos de los sectores de servicios basados en conocimiento -SBC- (tales como información y comunicación, actividades profesionales y de ciencia y tecnología, salud y educación), y otros de menor calificación, como actividades administrativas, trabajo social, hoteles y restaurantes y recreación. Sin embargo, en Argentina las tasas de crecimiento de los SBC fueron casi nulas mientras que las de los países de la OECD fueron muy altas (Levy Yeyati et al., 2018).

Para analizar la potencialidad de los países en desarrollo para la participación en los servicios basados en conocimiento, Novak (2002) señala tres dimensiones-indicadores: infraestructura, (considerándose las telecomunicaciones tanto desde la perspectiva de la inversión como de la relación líneas por habitante), la experiencia de producción y consumo de productos electrónicos y finalmente lo que denomina *skills*, presentada como aquella dimensión que señalaría el grado de preparación para estar en condiciones de incrementar el uso de la información para el desarrollo del conocimiento. A propósito de esta dimensión se señalan tres indicadores a ser considerados como la base para la potencialidad de un país: nivel de alfabetización, capacidad de producir y/o adaptar TIC's y cantidad de graduados en ingeniería, matemáticas y computación.

La consideración de estas dimensiones para el caso de la Argentina, indicaría que hay un desarrollo significativo en cuanto a infraestructura y producción (aunque restringida en los últimos años a actividades de montaje y no de investigación y desarrollo) y sobre todo una alta tasa de consumo de productos electrónicos. En cuanto a la tercera dimensión, referida a *skills*, los datos locales muestran altos niveles de alfabetización y un desarrollo evolutivo industrial de producción y adaptación de tecnologías. Mientras que la cantidad de matriculados y graduados de ciencias e ingenierías es muy baja en Argentina, incluso comparado con países vecinos como Chile y Colombia (López y Ramos, 2013).

De esta forma, para potenciar los servicios basados en conocimiento en Argentina resulta clave aumentar la cantidad de graduados en ingeniería,

matemáticas y computación, las cuales no siempre son elegidas por los estudiantes debido a su dificultad y otros factores que en ocasiones inclinan a la matrícula estudiantil hacia ciencias sociales o carreras tradicionales.

En este escenario, López y Ramos (2013) señalan que las políticas educativas y de formación técnico-profesional juegan un rol crucial. Estas incluyen desde medidas de corto plazo para superar ciertas debilidades específicas de formación mediante la capacitación en tópicos concretos, a otras de mediano plazo (por ejemplo, programas específicos adaptados a las necesidades de la industria, nuevas especializaciones y renovación de currículos de estudio para las escuelas secundarias y las instituciones universitarias) y también algunas de largo plazo (procurando impulsar la formación desde temprana edad en ciencias y matemáticas, pensamiento lógico e informática, como así también en idiomas).

Trabajos de investigación previos han demostrado que los planes que tienen los estudiantes secundarios sobre sus estudios y trabajos futuros son fuertes predictores de los logros educativos y laborales en el área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (Morgan et al. (2013), Tai et al. (2006) y Xie y Shauman (2003)). Dado que se cuenta con base de datos con variables relevantes para estudiantes secundarios de Argentina, este trabajo analiza las características de los estudiantes argentinos de 15 años que planean estudiar carreras universitarias relacionadas con matemática. Para ello se utilizan los microdatos para Argentina del Programa PISA,¹ realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), cuyo objetivo es medir las competencias de los estudiantes de 15 años de diferentes países para poder evaluar en qué medida están preparados para enfrentarse a los desafíos que tendrán en su vida adulta viviendo en sociedad. PISA recopila también información acerca del contexto social de los estudiantes y de las escuelas a las que estos asisten (OECD, 2009). En particular, permite detectar a los alumnos de la escuela secundaria que declaran tener intenciones de seguir una carrera en matemática. En primer lugar, se analizan las características individuales, de los hogares, de las escuelas y del

¹ Actualmente están disponibles los datos del año 2012.

contexto, para luego, detectar los factores asociados con la probabilidad de tener interés en estudiar ese tipo de carrera.

En la próxima sección, se presentan los antecedentes de investigaciones realizadas sobre este tema en países desarrollados y los de investigaciones realizadas con el programa PISA para Argentina, que se concentran en el estudio de los determinantes de los resultados académicos. La tercera sección muestra una descripción de las principales estadísticas para Argentina en lo que respecta a este tema. En la cuarta sección expondremos la metodología de estudio y los resultados obtenidos. Finalmente, en las conclusiones se abordan los principales hallazgos de este estudio y los comparamos con la experiencia internacional y planteamos futuras líneas de trabajo.

II. Antecedentes

En los países desarrollados, la investigación sobre los factores que afectan la decisión de elegir una carrera en ciencia, tecnología, ingeniería o matemática aún está emergiendo (Banning y Folkestad, 2012). Los estudios sobre las expectativas de educación y carrera profesional de los estudiantes se focalizan tanto en factores a nivel individual y por escuela como en factores a nivel país como los sistemas nacionales de educación.

En cuanto a variables individuales, las diferencias de género en la selección de carreras en esas áreas han sido el foco de la investigación durante muchos años (Archer et al.(2012), Beghetto (2007), Tan et al. (2013); Zeldin et al.(2008)). A pesar de que las niñas tienen una disposición positiva hacia la ciencia (si no superior a los niños), es mucho menos probable que las niñas de 10 a 13 años aspiren a carreras en ciencias (Archer et al., 2012). Un estudio de 6.000 estudiantes completado en 2012 indicó que al final de la escuela secundaria, las probabilidades de estar interesado en una carrera de las estudiadas son 2.9 veces mayor para los hombres que para las mujeres (Sadler et al., 2012). Las mujeres jóvenes creen que la ciencia y la tecnología no son relevantes para sus objetivos profesionales futuros (Lent et al., 2005). Las mujeres tienden a preferir aprender en un contexto más social y necesitan ver las conexiones entre las tareas escolares y el

mundo real. Los modelos formales también son un factor importante que a menudo falta para las niñas en estas áreas (McCrea, 2010).

La evidencia recolectada por Christensen et al. (2015) muestra que existen también otras variables que desempeñan un papel importante en la elección de estas carreras como el entorno educativo, los profesores (Sjaastad, 2012), los compañeros (Olitsky et al., 2010) y los padres (Breakwell y Robertson, 2001). Un estudio longitudinal que siguió las elecciones de carrera de los participantes además de sus aspiraciones profesionales encontró que las características de aprendizaje, como la capacidad percibida en matemáticas y ciencias, así como el interés de los amigos en la ciencia tuvieron el mayor impacto en la motivación del estudiante para aprender ciencia (Lee y Shute, 2010) y sobre la elección real de carrera del estudiante (Garg et al., 2007). Por otro lado, Han (2016) utilizando datos de las PISA 2006 encuentran que la expectativa de seguir una carrera en ciencia, tecnología, ingeniería o matemática no está asociada con las características de las escuelas.

Christensen et al. (2015) reveló que los factores que influyen en el interés de los estudiantes en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería o matemática incluyen la propia motivación del estudiante, la de un padre o miembro de la familia, cursos de ciencias y matemáticas ofrecidos en la escuela y un maestro motivador y de alta calidad. Las diferencias surgieron por género en la fuerza de los factores influyentes que se relacionaron con la disposición a esas carreras y los indicadores de interés profesional. Los varones atribuyen la propia automotivación como su principal razón por el interés en este tipo de carreras mientras que las mujeres eran más propensas a atribuir los cursos de ciencias y matemáticas en la escuela como la razón de su interés.

Para Colombia, González Gómez (2009) encuentra que las buenas experiencias en matemáticas y la autovaloración del rendimiento académico como sobresaliente en esa área aumentan la probabilidad de elegir una carrera en el área de las ingenierías. De igual manera, es más probable que sean hombres los que elijan carreras de ingenierías, que no se hayan matriculado anteriormente en otra carrera y que el padre sea quien sugiera su elección.

Los trabajos previos en Argentina con la PISA se concentran en analizar los determinantes del rendimiento académico de los estudiantes. En cuanto a las diferencias de rendimiento entre alumnos hombres y mujeres, Martin y Formichella (2017) utilizan datos de las pruebas PISA correspondientes a todas las ondas en las que Argentina ha participado y una metodología econométrica de tipo multinivel trivariado y hallan evidencia que los hombres obtienen, en promedio, mejores resultados en matemática y ciencias mientras que las mujeres lo hacen en lectoescritura. Si bien este resultado es menos agudo en ciencias, puede sostenerse la presencia de un efecto género en el rendimiento educativo de los alumnos argentinos durante los últimos 12 años. Jiménez y Paz (2014) encuentran que las diferencias entre escuelas sigue siendo un determinante de peso del desempeño académico, con efecto negativo de los establecimientos públicos y de las escuelas rurales sobre el desempeño académico. A nivel individual encontraron una fuerte relación positiva entre el estrato socioeconómico de la familia y el desempeño.

III. Data

Como se mencionó en la introducción, se utiliza el Programa PISA,² realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), cuyo objetivo es medir las competencias de los estudiantes de 15 años de diferentes países para poder evaluar en qué medida están preparados para enfrentarse a los desafíos que tendrán en su vida adulta viviendo en sociedad. Este programa es llevado a cabo cada tres años y en cada oportunidad se elige un área de evaluación como prioritaria. Para el año 2012, el área de evaluación elegida fue Matemática.

En el programa PISA de 2012 participaron los 34 países miembros de la OCDE y 31 países y economías asociados, lo que representa más del 80% de la economía mundial. Alrededor de 510.000 estudiantes entre las edades de 15 años y 3 meses y 16 años y 2 meses completaron la evaluación de ese año, lo que representa alrededor de 28 millones de jóvenes de 15 años en las escuelas de los 65 países y economías participantes.

² Actualmente están disponibles los datos del año 2012.

PISA es una evaluación de las habilidades en lectura, matemática y alfabetización científica. Además de las evaluaciones de contenido, PISA recolecta datos de estudiantes, padres, maestros y escuelas para establecer un modelo que muestre todas las variables relacionadas y la influencia de los procesos. En otras palabras, proporciona los datos relacionados con los factores que se supone afectan el rendimiento de los estudiantes, incluidos los recursos familiares, el entorno de aprendizaje y las creencias y motivaciones de los estudiantes. El cuestionario para estudiantes de PISA incluye seis títulos principales; información personal, familia y hogar, experiencias de matemáticas, escuela, aprendizaje de matemáticas y experiencias de resolución de problemas (OCDE, 2013b). PISA en 2012 se centró en la alfabetización matemática. La alfabetización matemática es la capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar en diferentes contextos. En otras palabras, un individuo puede usar fuentes de conocimiento de matemáticas y herramientas para razonar y predecir profundamente la formulación.

La muestra de investigación para Argentina está compuesta por 5.908 estudiantes entre 15 años y 3 meses y 16 años y 2 meses seleccionados al azar de 226 escuelas en las 6 regiones geográficas donde se implementa PISA.

En base a la hipótesis de estudio de este trabajo, en primer lugar, se detectan a los alumnos que declaran tener intenciones de seguir una carrera universitaria en matemática. El cuadro 2³ muestra que 1.301 de los 5.908 alumnos declararon tener un interés en seguir la carrera de matemática, es decir un 22% de los encuestados. Mientras que un 33% declaró intenciones de seguir una carrera en ciencia. En el apéndice se presentan, en primer lugar, un análisis descriptivo de como se relacionan la variable de interés con el resto de las variables a analizar.

En cuanto a las variables individuales, en el cuadro 2 se observan diferencias significativas según el género del estudiante en la intención de seguir una carrera en matemática. Mientras que la muestra total se compone de un 47% de mujeres, se observa que dentro de los alumnos que tienen intención de seguir una carrera en matemática un 58% son mujeres. Esta

³ Los cuadros se encuentran en el apéndice.

diferencia junto con los antecedentes analizados lleva a dividir la muestra también por género.

En cuanto a la localización geográfica, PISA permite ubicar a los alumnos en 6 grandes regiones. No se observan diferencias significativas en la incidencia de la intención de estudiar matemática por regiones. Los alumnos de la ciudad de Buenos Aires y del NOA presentan un interés apenas mayor que la media mientras que los de la Patagonia presentan un interés de 4 puntos porcentuales por debajo de la media del interés nacional (cuadro 3). A su vez, no se observa un interés significativo en estudiar una carrera relacionada con matemática en alumnos que viven en grandes ciudades respecto de los que viven en pueblos o áreas rurales (cuadro 4).

En cuanto al entorno familiar, al agrupar a los estudiantes según los años de educación alcanzados por el padre con mayor nivel de educación no se observan diferencias significativas entre los alumnos que tienen intención de seguir una carrera en matemática y el resto de los alumnos. Lo mismo ocurre si se los agrupa por la cantidad de libros que declaran tener en el hogar (cuadro 5 y 6 respectivamente).

En cuanto a las características de la escuela, en el cuadro 7 se observa una leve incidencia de la escuela privada en la intención de seguir una carrera en matemática. Mientras que el 36% de los alumnos de la muestra asisten a una escuela privada, el 38% de los alumnos con intenciones de seguir una carrera en matemática asisten a escuelas privadas. También se analiza si hay diferencias en la intención de seguir una carrera en matemática según si la escuela a la que asiste realiza actividades como competencias de matemáticas (cuadro 8) y clubes de ajedrez (cuadro 9). En ambos casos, no se encuentran diferencias en la incidencia de la elección para el total de los alumnos, pero se encuentran algunas diferencias cuando se divide la muestra por género. En escuelas con esas actividades se observa que las mujeres tienen una pequeña mayor inclinación por estudiar matemática que la media, mientras que en el caso de los varones tienen una leve inclinación menor por estudiar carreras de matemática. A su vez, no se observan diferencias significativas entre los alumnos que deciden estudiar carreras en matemática y el resto en cuanto a la cantidad de profesores de matemática por alumno en la escuela a la que asisten. En ambos casos se

observan alrededor de 110 alumnos por ese tipo de profesor (cuadro 10). Tampoco se observan diferencias según la cantidad de computadoras por alumno en la escuela (cuadro 11).

A su vez, no se observan diferencias significativas al analizar la cantidad de veces que han llegado tarde y que han faltado clase entre el total de alumnos y los que tienen interés en una carrera en matemática (cuadro 12 y cuadro 13). Tampoco se presentan diferencias en los grupos analizados teniendo en cuenta si el alumno es repetidor o no. El porcentaje de interés por las carreras de matemática es similar al total tanto en alumnos que han repetido como en los que no (cuadro 12).

Con los resultados de las PISA, se han construido ciertos indicadores para cuantificar y comparar variables relevantes donde la base es el promedio de la OECD con un valor de 0. Es decir, cuando el índice resulta positivo estaría por encima del promedio de la OECD y cuando es negativo estaría por debajo.

El índice “pertenencia a la institución” (PERTENENCIA) muestra un mayor sentido de pertenencia de los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática respecto del promedio total (cuadro 15). Los que tienen interés en una carrera en matemática tienen un índice de pertenencia de -0,14 mientras que los que no saben que estudiar tienen un índice de -0,25. Esa diferencia se acentúa en el caso de las mujeres. La misma tendencia se observa con el índice de CLIMA DISCIPLINARIO (cuadro 16). Mientras que ese índice tiene un valor promedio para las mujeres de -0,47, en el caso de las que tienen interés en carreras con matemática el índice tiene un valor de -0,38.

En cuanto a las variables individuales de estudio, se presentan variables relacionadas con el interés por la matemática, con la ansiedad y el autoconcepto por la matemática.

Cuando se analiza la motivación intrínseca e instrumental para aprender matemática, comienzan a aparecer diferencias significativas entre los alumnos agrupados según el interés de la carrera a seguir. El cuadro 17 presenta los resultados de los que declaran estar “fuertemente de acuerdo” y “de acuerdo” con varias afirmaciones relacionadas con la motivación. Por ejemplo, mientras que sólo el 7% y el 10% de los que nos saben

que carrera estudiar afirman que están deseando tener clases de matemáticas y que le interesan las cosas que aprenden en matemáticas respectivamente, esos porcentajes suben al 65% y 79% en el caso del grupo de los alumnos con interés en seguir una carrera en matemática. El cuadro 18 muestra esas diferencias plasmadas en el índice de “motivación intrínseca por aprender matemática” (INTMAT). En el caso de los alumnos con interés en esa carrera, el índice es de 0,63 mientras que para el promedio total es de 0,16. Como es de esperar, la motivación instrumental para aprender matemáticas presenta también diferencias significativas (cuadro 19). Más del 84% de los alumnos que tienen interés en seguir carrera en matemática consideran que merece la pena aprender matemáticas porque los ayudara en el trabajo y carrera que quieren hacer más adelante. Mientras que la media supera el 50% aproximadamente y en el caso de los que no saben que carrera seguir ese porcentaje no supera el 15%. De esta forma, el índice de “motivación instrumental por aprender matemáticas” (INSTMAT) es significativamente mayor para los alumnos con interés en seguir una carrera con matemática que el índice del resto de los grupos (cuadro 20).

En cuanto a la ansiedad por la matemática, el 37% de los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática afirman que se preocupan pensando que tendrán dificultades en las clases de matemáticas mientras que esa preocupación aumenta al 64% en el caso de los que no saben la carrera que estudiaran. A su vez, el 23% de los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática declarar ponerse nerviosos al hacer problemas de matemática, mientras que ese porcentaje sube al 40% en el caso de los que no saben que estudiar (cuadro 21). En cuanto al índice de “ansiedad por las matemáticas” (ANSMAT), a diferencia de las variables de interés por esa área, no se observan contrastes significativos (cuadro 22). Mientras que el promedio para el total es de 0,52 (claramente por encima del 0 del promedio de los países de la OECD), el índice para los que siguen una carrera en matemática es de 0,46. En el caso de las mujeres, esos índices para ambos grupos están en torno al 0,41. En el caso de los varones, el índice para el grupo de interés es de 0,53 mientras que para el total de varones es de 0,61.

En cuanto al índice de “autoconcepto en matemática” se observan di-

ferencias significativas entre los grupos bajo análisis (cuadro 24). Si bien el promedio del total es de $-0,09$, por debajo de la media de los países de la OECD, el promedio de los que alumnos con interés en seguir una carrera en matemática es del $0,34$. Esas diferencias se mantienen tanto para varones ($-0,25$ y $0,22$) como para mujeres ($0,08$ y $0,43$).

También se analiza la autoeficacia en matemática (cuadro 25 y cuadro 26). Se observa que los alumnos con interés en seguir una carrera en matemática se consideran más eficaces que la media para resolver problemas de ecuaciones, proporciones y calcular distancias en escala. En este punto resulta interesante señalar que el 86% de los alumnos de este grupo considera que puede resolver la ecuación $3x+5=17$, mientras que sólo el 47% considera que puede calcular de manera adecuada la distancia real entre dos lugares en un mapa a escala. En cuanto al índice de "autoeficacia en matemática" (MATHEFF) se observa que la media es de $-0,34$, por debajo de la OECD, mientras que la media de los alumnos interesados en seguir una carrera en matemática es de $-0,12$ y de los que no saben que carrera seguir es de $-0,48$. Esta diferencia se acentúa en el caso de los varones ($-0,20$ y $-0,66$, respectivamente).

Los cuadros 27 y 28 muestran que los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática son más perseverantes en el estudio. Por ejemplo, el 60% está en desacuerdo o muy en desacuerdo con la afirmación de cuando se me presenta un problema, me rindo enseguida, mientras que los que no declaran tener interés ese porcentaje baja al 8%. Esos resultados se observan también en el índice de perseverancia en el estudio (PERSEVERANCIA), el cual es de $0,06$ para la media y de $0,20$ para el grupo de interés.

En los cuadros 29 y 30 se analiza la relación del entorno con la matemática. Se observa que el 92% de los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática consideran que los padres creen que estudiar matemática es importante, mientras que en el caso de los que no saben que estudiar ese porcentaje baja a 17%. Asimismo, el primer grupo considera que aproximadamente el 43% de los amigos le va bien en matemática, mientras que en el grupo de los que no declaran tener interés sólo el 9% tienen esa consideración de sus amigos. De esta forma, el índice de "relación del entorno con la matemática" (SUBNORM) para la media es del

-0,01, casi igual al promedio de la OECD, mientras que para los alumnos que tienen interés en seguir una carrera en matemática es del 0,15. Ambos índices prácticamente se mantienen igual para las mujeres y varones.

En cuanto a la relación de los profesores con los alumnos, el cuadro 31 muestra que los alumnos interesados en carreras en matemática están de acuerdo en una proporción menor que la media en las preguntas sobre si tienen buena relación profesores, consideran que los profesores están interesados, escuchan a sus alumnos, los ayudan y los tratan justamente.

Luego de haber brindado información sobre las características del grupo de alumnos que tiene interés en seguir una carrera en matemática, a continuación, se presenta la metodología y los resultados de las regresiones logísticas, que se utilizaron para poder determinar la incidencia de ciertos factores sobre la probabilidad de tener interés en seguir una carrera universitaria en matemática.

IV. Metodología

Para el análisis de los determinantes o factores asociados a la elección de carreras en matemática se aplica un modelo *logit* acorde a la variable cuyo comportamiento se pretende explicar. La variable dependiente es y , que toma valor uno si el alumno se identifica con un interés en seguir una carrera en matemática y cero si no se identifica con ese interés.

Los resultados de y_i ocurren con una probabilidad π_i que es una probabilidad condicional a las variables explicativas consideradas:

$$\pi_i = \Pr(y=1/x) = G(x\beta)$$

donde x es el conjunto de variables explicativas, que en este contexto son los determinantes del interés en carreras de ciencia o matemática por parte del alumno i .

En base a la literatura previa presentada en la segunda sección y a la disponibilidad de variables en PISA las variables explicativas elegidas para Argentina se pueden dividir en cuatro grupos: (i) características propias del alumno en estudio (género, repetidor, sentido de pertenencia a la institución, interés por la matemática, ansiedad por las matemáticas,

autoconcepto, autoeficacia, perseverancia en el estudio), (ii) características del hogar (máximo nivel de educación de los padres, índices sobre riqueza del hogar), (iii) características de la escuela a la que asiste (región, gestión pública o privada, urbana o rural, ratios de profesores de matemática por alumno, ratio de computadores por alumno, si realiza programas de competencia en matemática, si tiene club de ajedrez, clima disciplinario) y (iv) variables que capturen la relación del entorno educativo con el estudio de la matemática (importancia que otorgan los padres a matemática, percepción de cómo les va a los amigos en matemática, relación estrecha con los maestros).

La literatura internacional muestra que la probabilidad de estudiar una carrera en matemática es mayor entre los alumnos varones y aquellos que pertenecen a los niveles socioeconómicos más alto. Dado que en Argentina hay una mayor proporción de alumnos varones en carreras de ingeniería y en la medida que los varones y con un nivel socioeconómico más alto tienen mejores resultados en matemática, es esperable que en Argentina se repitan los resultados de los estudios de los países desarrollados. En este sentido, dado que a las escuelas públicas asisten estudiantes de menor nivel socioeconómico se esperaría que los alumnos que asisten a ellas tengan una menor probabilidad de interés en seguir una carrera en matemática. De igual manera, se esperaría que cuanto más alto sea el nivel educativo de los padres, aumente la probabilidad de estudiar carreras en matemática.

En cuanto a las variables por escuela, se esperaría que en la medida que la escuela favorezca el desarrollo de matemática y/o tecnología a través de un mayor ratio de profesores de matemática por alumno, mayor ratio de computadoras por alumno o a través de competencias de matemáticas o clubes de ajedrez, aumente la probabilidad de que los alumnos declaren interés por seguir una carrera en matemática. En el mismo sentido, se esperaría que a medida que exista una mayor relación del entorno educativo con el estudio de la matemática aumente la probabilidad de que los alumnos declaren interés por seguir una carrera en matemática.

Al igual que los antecedentes recolectados para países desarrollados y Colombia, es de esperar que cuanto mayor sea el interés del alumno por la matemática, su autoconcepto, perseverancia en el estudio y autoeficiencia

y menor sea su ansiedad por la matemática, mayor sea la probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática.

V. Resultados

En el cuadro 1 se presentan los resultados de la estimación del modelo *logit*. En el caso analizado, vemos el grado de asociación entre las variables analizadas y la probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática.

En cuanto a las variables individuales, en las primeras tres columnas cuando se incluye la variable que detecta a los varones se observa que ella tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con la probabilidad de seguir una carrera en matemática, resultado contrario a la evidencia de los países desarrollados (Archer et al. (2012) y Sadler et al. (2012)). Al calcular los efectos marginales, podemos observar que los varones tienen una probabilidad de un 8,4% más baja que las mujeres de tener interés en seguir una carrera en matemática.

También se observa una relación positiva y significativa al 10% de la variable repetidor en la primera especificación. A su vez, las variables que detecta el sentido de pertenencia a la institución (PERTENENCIA) y la perseverancia en el estudio (PERSEVERANCIA) no resultan estadísticamente significativas. Por el contrario, las variables que capturan la motivación intrínseca (INTMAT) e instrumental (INSMAT) para aprender matemáticas junto con el autoconcepto (SCMAT) del alumno en matemática muestran una relación positiva y estadísticamente significativa con la probabilidad de seguir una carrera en matemática. Mientras que la ansiedad por las matemáticas (ANSMAT) y la autoeficiencia en matemática tienen una relación negativa con la probabilidad de seguir esa carrera.

Por su parte, ni la riqueza del hogar ni el nivel educativo de los padres se relacionan con la probabilidad de seguir una carrera en matemática. Es decir, las variables relacionadas con el hogar no tendrían relación directa con el interés de seguir una carrera en matemática.

Cuadro 1: Resultados del modelo de regresión Logit. Probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática. Argentina. PISA 2012

	TOTAL			Varones			Mujeres		
Ciudad grande	-0,07 (0,08)	-0,03 (0,15)	-6,59 (6,40)	-0,06 (0,12)	-0,05 (0,22)	-1,41 (11,35)	-0,15 (0,12)	-0,09 (0,22)	-12,43 (9,51)
Centro	-0,14 (0,11)	-0,16 (0,21)	-16,80 (15,56)	-0,03 (0,17)	-0,38 (0,32)	5,94 (27,50)	-0,24 (0,15)	0,00 (0,29)	-70,77 (52,18)
NOA	0,04 (0,16)	0,13 (0,28)	-15,90 (14,16)	0,05 (0,24)	-0,22 (0,44)	3,84 (24,99)	0,02 (0,21)	0,47 (0,40)	-68,34 (50,01)
NEA	-0,24 (0,17)	-0,76** (0,31)	-24,15 (21,48)	0,09 (0,26)	-0,58 (0,47)	3,33 (38,09)	-0,51** (0,23)	-1,20*** (0,45)	-45,74 (33,02)
Cuyo	-0,14 (0,18)	-0,97*** (0,35)	-14,50 (12,46)	0,29 (0,24)	-0,93* (0,49)	3,12 (21,94)	-0,55** (0,27)	-1,29** (0,54)	-16,24 (13,45)
Patagonia	-0,48** (0,21)	-0,78** (0,38)	-2,20 (3,83)	-0,37 (0,32)	-0,42 (0,52)	8,39 (22,22)	-0,61** (0,29)	-1,49** (0,59)	1,95 (2,68)
Varón	-0,50*** (0,08)	-0,57*** (0,14)	-0,67*** (0,17)						
Repetidor	0,15* (0,08)	0,19 (0,16)	0,27 (0,20)	0,08 (0,13)	-0,08 (0,25)	0,38 (0,39)	0,22** (0,11)	0,43** (0,22)	0,55* (0,32)
Padre con Educación Terciaria	-0,03 (0,09)	0,00 (0,16)	-0,06 (0,19)	-0,13 (0,13)	-0,26 (0,26)	-0,54 (0,37)	0,05 (0,12)	0,24 (0,21)	0,39 (0,30)
Riqueza	-0,01 (0,05)	0,01 (0,08)	0,05 (0,10)	0,00 (0,07)	-0,04 (0,13)	-0,04 (0,19)	0,00 (0,06)	0,07 (0,11)	0,02 (0,16)
Escuela pública	-0,14* (0,09)	-0,33* (0,16)	-4,31 (4,22)	-0,22* (0,13)	-0,54** (0,24)	-1,05 (7,56)	-0,05 (0,12)	-0,05 (0,24)	-7,94 (6,22)
Ratio de Prof de Matematica por alumno	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-0,08 (0,09)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,03 (0,15)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-0,19 (0,13)
Ratio de computadora por alumnos	0,13 (0,08)	0,22 (0,15)	-9,56 (9,70)	-0,20* (0,16)	0,04 (0,29)	1,59 (17,22)	0,23** (0,10)	0,26 (0,20)	-20,20 (14,41)
Escuela con competencias en matematicas	0,01 (0,08)	-0,06 (0,14)	-16,52 (14,89)	-0,07 (0,12)	-0,13 (0,22)	-1,98 (10,36)	0,05 (0,11)	-0,08 (0,21)	-71,40 (51,03)
Escuela con club de ajedrez	-0,06 (0,11)	-0,07 (0,19)	13,93 (12,40)	-0,35* (0,17)	-0,96*** (0,32)	-0,94 (5,37)	0,12 (0,14)	0,62** (0,28)	68,57 (47,00)
BELONG		-0,21** (0,09)	-0,23** (0,11)		-0,28** (0,14)	-0,39** (0,20)	-1,11 (0,24)	-0,13 (0,13)	-0,07 (0,18)
DISCLIMA		0,05 (0,08)	-0,01 (0,10)		-0,11 (0,13)	-0,17 (0,19)		0,18 (0,12)	0,02 (0,17)
INTMAT		0,22** (0,10)	0,28** (0,12)		0,20 (0,16)	0,30 (0,22)		0,29** (0,15)	0,54** (0,22)
INSTMOT		0,60*** (0,10)	0,75*** (0,12)		0,78*** (0,15)	1,26*** (0,22)		0,41*** (0,14)	0,75*** (0,21)
ANXMAT		-0,22** (0,10)	-0,16 (0,12)		-0,39** (0,16)	-0,75*** (0,25)		-0,10 (0,14)	0,15 (0,20)

SCMAT	0,60***	0,84***	0,60***	0,79***	0,60***	1,00***		
	(0,12)	(0,14)	(0,18)	(0,26)	(0,16)	(0,24)		
MATHEFF	-0,11	-0,24**	-0,25*	-0,50**	-0,04	-0,14		
	(0,09)	(0,11)	(0,14)	(0,20)	(0,12)	(0,16)		
PERSEV	0,00	-0,03	-0,20	-0,32*	0,22*	0,15		
	(0,09)	(0,10)	(0,13)	(0,19)	(0,13)	(0,18)		
SUBNORM	-0,12	-0,15	0,05	0,12	-0,30***	-0,51***		
	(0,08)	(0,10)	(0,12)	(0,17)	(0,11)	(0,17)		
STUDREL	-0,09	-0,07	-0,12	-0,21	-0,02	-0,04		
	(0,08)	(0,10)	(0,12)	(0,17)	(0,11)	(0,16)		
Constante	-0,88	-0,16	34,54	-0,97	-0,10	-7,65	-0,66	107,93
	(0,18)	(0,33)	(33,61)	(0,27)	(0,51)	(59,64)	(0,44)	(71,00)
Dummies por escuela	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
Observaciones	4160	1206	1122	2224	644	468	1936	562

*Nota: En paréntesis errores estándares: *significativo al 10%, ** significativo al 5%; *** significativo al 1%.
Fuente: elaboración propia en base a la PISA (2012)*

En cuanto a las variables de la escuela, se observa una relación negativa y estadísticamente significativa entre los alumnos que asisten a escuelas de gestión pública con la probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática. Si la misma es de gestión pública la probabilidad disminuye un 3,3%. A su vez, se observa una probabilidad menor de seguir esta carrera en la Patagonia, NEA y Cuyo respecto de la Ciudad de Buenos Aires. La variable que detecta si la escuela está localizada en una ciudad no resulta significativa. Es decir, que no habría diferencias en el interés por seguir carrera de matemática entre alumnos de escuelas urbanas y rurales. Tampoco se observa una relación estadísticamente significativa entre las restantes características de la escuela consideradas: ratios de profesores de matemática por alumno, ratio de computadores por alumno, si realiza programas de competencia en matemática, si tiene club de ajedrez y clima disciplinario.

En cuanto a las variables que capturan la relación del entorno educativo con el estudio de la matemática, no se observa una relación estadísticamente significativa en las dos variables consideradas: “relación del entorno con la matemática” (SUBNORM) y “relación de los profesores con los alumnos” (STUREL) y la probabilidad de seguir una carrera en matemática para la muestra total.

Dada la relevancia del género en el interés por seguir una carrera en matemática, se divide a la muestra entre varones y mujeres, y se analizan

la relación de las mismas variables con la probabilidad de seguir una carrera en matemática para cada uno de los grupos.

En el caso de los varones, se observa que la motivación intrínseca deja de tener relación con la probabilidad de seguir una carrera en matemática. Por otro lado, se mantiene la relación negativa con el sentido de pertenencia a la institución, con la ansiedad en matemáticas y con la autoeficacia en matemática y la relación positiva con la motivación instrumental y el autoconcepto.

En cuanto a las variables de la escuela, si los alumnos asisten a una escuela de gestión pública la probabilidad de seguir una carrera en matemática disminuye un 3,3%. En cuanto a la ubicación geográfica, no se observan diferencias en la probabilidad de seguir una carrera en matemática entre las regiones geográficas y el tamaño de la localidad.

En cuanto a las mujeres, se observa una relación positiva y estadísticamente significativa entre aquellas que han repetido y la probabilidad de seguir una carrera en matemática. Si la alumna ha repetido aumenta en un 4,2% la probabilidad de seguir una carrera en matemática. A su vez, se mantiene la fuerte relación positiva con la motivación intrínseca y extrínseca y con el autoconcepto en matemática. Por el contrario, no resulta estadísticamente significativa la relación con el índice de la ansiedad por las matemáticas y la autoeficacia. Por otro lado, se observa que en el caso de las mujeres la variable que captura la “relación del entorno con la matemática” (SUBNORM) resulta negativa y estadísticamente significativa. En el caso de las mujeres, se observa que aquellas que asisten a escuelas en la región NEA, región Cuyo y región Patagónica tienen una menor probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática.

VI. Conclusiones

Este trabajo busca ser una herramienta de consulta para el armado de políticas educativas y de formación técnico-profesional que incentiven la formación de capital humano en los sectores basados en conocimiento (SBC). En línea con la idea de impulsar la formación desde temprana edad en matemáticas, el trabajo analiza las características de los estudiantes argen-

tinios de 15 años que planean estudiar carreras universitarias relacionadas con matemática.

Este análisis resulta relevante pues trabajos de investigación previos han demostrado que los planes que tienen los estudiantes secundarios sobre sus estudios y trabajos futuros son fuertes predictores de los logros educativos y laborales en el área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.

A diferencia de la evidencia de un mayor interés por estas carreras en el caso de los varones en los países desarrollados, los varones en Argentina tienen una probabilidad de un 8,4% más baja que las mujeres de tener interés en seguir una carrera en matemática. A su vez, los resultados también muestran una diferencia con Han (2016) que encuentra que la expectativa de seguir una carrera en ciencia, tecnología, ingeniería o matemática no está asociada con las características de las escuelas. En Argentina, se observa una relación negativa entre la escuela de gestión pública y la probabilidad de seguir una carrera con matemática. En el caso de las mujeres, se observa que aquellas que asisten a escuelas ubicadas en las regiones NEA, Cuyo y Patagónica tienen una menor probabilidad de tener interés en seguir una carrera en matemática.

Por otro lado, el resto de las variables relacionadas con los individuos, sus hogares y las escuelas no tienen relación con el interés en seguir una carrera universitaria. Eso lleva a explorar las variables que recolecta Christensen et al. (2015) que desempeñan un papel importante en la elección de estas carreras como el entorno educativo, los profesores, los compañeros y los padres. Así como las características de aprendizaje, la capacidad percibida en matemáticas, propia automotivación del estudiante, y el interés de los amigos. González Gómez (2009) también encuentra que las buenas experiencias en matemáticas y la autovaloración del rendimiento académico como sobresaliente en esa área aumentan la probabilidad de elegir una carrera en el área de las ingenierías en Colombia.

Los resultados para Argentina también muestran que muchas de esas variables están relacionadas con el interés en seguir una carrera en matemática. Los alumnos con alta motivación intrínseca e instrumental para aprender matemáticas y con un alto autoconcepto en esa área tienen una

mayor probabilidad de seguir una carrera en matemáticas. Mientras que la ansiedad por las matemáticas, el sentido de pertenencia con la institución y la auto-eficiencia en matemática tienen una relación negativa con la probabilidad de seguir esa carrera. A su vez, no se observa una correlación entre la relación del entorno con la matemática y relación de los profesores con los alumnos.

Al igual que señala Christensen et al (2015) surgieron diferencias por género en la fuerza de los factores influyentes que se relacionaron con la disposición a esas carreras. La motivación intrínseca no resulta relevante en el caso de los varones, pero sí para el caso de las mujeres. Por el contrario, la ansiedad por la matemática y el sentido de pertenencia a la institución afecta negativamente el interés por una carrera en matemática exclusivamente en el caso de los varones pero no tiene incidencia en el caso de las mujeres. A su vez, se observan diferencias regionales únicamente para el caso de las mujeres. Por otro lado, la motivación instrumental y el autoconcepto influyen en la decisión en ambos casos.

Este trabajo es la primera versión realizada de la investigación sobre el tema. Se planea ampliar el espectro de variables a considerar y realizar tests de robustez de los resultados. A su vez, una posible extensión de este trabajo es ampliarlo al resto de los países de América Latina incluidos en el programa PISA, que a su vez permite comparar sistemas nacionales de educación. También se podría realizar una comparación entre esos países entre sí y con las características del grupo de alumnos que tienen intención de seguir esa carrera en los países de la OECD.

VII. Bibliografía

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2012), "Balancing acts elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science" en *Science Education*, 96(6), 967-989.
- Banning, J. y Folkestad, J.E. (2012), "STEM education related dissertation abstracts: A bounded qualitative meta-study" en *Journal of Science Education and Technology*, 21, 730-741.
- Beghetto, R. A. (2007), "Factors associated with middle school and secondary students' perceived science competence" en *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 800-814.
- Christensen, R., Knezek, G., y Tyler-Wood, T. (2015), "A retrospective analysis of STEM career interest among mathematics and science academy students" en *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 10(1).
- Garg, R., Kauppi, C., Urajnik, D. y Lewko, J. (2007), "A longitudinal study of the effects of context and experience on the scientific career choices of Canadian adolescents" en *Canadian Journal of Career Development*, 5(2), 4-14.
- González Gómez, D. E. (2009), "Factores individuales que afectan la demanda de educación superior en ingenierías: caso de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali" en *Cuadernos de Administración*, 22(39), 307-333.
- Han, S. W. (2015), "Curriculum standardization, stratification, and students' STEM-related occupational expectations: Evidence from PISA 2006" en *International Journal of Educational Research*, 72, 103-115.
- Jiménez, M., y Paz, J. (2014), "Los resultados de las pruebas PISA en la Argentina. Una comparación intertemporal: 2000, 2006 y 2009" en Documentos de Trabajo IELDE, Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Económicas, Sociales y Jurídicas (No. 12).
- Lee, J. y Shute, V.J. (2010), "Personal and social-contextual factors in K-12 academic performance: An integrative perspective on student learning" en *Educational Psychologist*, 45(3), 185-202.
- Levy Yeyati, E., Montane, M. y Schteingart, D. (2018), "Radiografía del trabajo argentino" en Programa Argentina 2030 de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Argentina.
- López, A., y Ramos, D. (2011), "Los servicios intensivos en conocimiento: ¿Una oportunidad para diversificar la estructura exportadora argentina" en *Boletín Informativo Techint*, 336, 101-130.
- López, A. y D. Ramos (2013), "¿Pueden los servicios intensivos en conocimiento ser un nuevo motor de crecimiento en América Latina?" en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 8, N° 24, Buenos Aires, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior. (coords.)
- McCrea, B. (2010), "Engaging girls in STEM" en *THE Journal*.#
- Martín, M. M. I., y Formichella, M. M. (2017), "Logros educativos: ¿Es relevante el género de los estudiantes?" en *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, (25), 1-32.
-

- Morgan, S. L., Gelbgiser, D., y Weeden, K. A. (2013), "Feeding the pipeline: Gender, occupational plans, and college major selection" en *Social Science Research*, 42(4), 989-1005.
- Novick, M. (2002). "La dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina" (No. 119), United Nations Publications.
- OECD (2017). "Informe de Servicios Basados en el Conocimiento" en Observatorio de la economía del Conocimiento. Ministerio de Producción de la Nación Argentina.
- OECD (2009), *PISA Data Analysis Manual*. SPSS, 2ª ed., OECD Publishing, París.
- Olitsky, S., Loman, L.F., Gardner, J., y Billup, M. (2010), "Coherence, contradiction, and the development of school science identities" en *Journal of Research in Science Teaching*, 47(10), 1209-1228.
- Riegle-Crumb, C., Moore, C. y Ramos-Wada, A. (2011), "Who wants to have a career in science or math? Exploring adolescents' future aspirations by gender and race/ethnicity. *Science Education*, 95(3), 458-476.
- Sjaastad, J. (2012), "Sources of inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education" en *International Journal of Science Education*, 34(10), 1615-1636.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., y Fan, X. (2006), "Planning early for careers in science" en *Science*, 312 (5777), 1143-1144.
- Tan, E., Barton, A.C., Kang, H., y O'Neill, T. (2013), "Desiring a career in STEM-related fields: How middle school girls articulate and negotiate identities-in-practice in science" en *Journal of Research in Science Teaching*, 50(10), 1143-1179.
- Xie, Y., y Shauman, K. A. (2003), *Women in Science: Career Processes and Outcomes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Zeldin, A.L., Britner, S.L., y Pajares, F. (2008), "A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science and technology careers" en *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-105.
-

Apéndice

Cuadro 2: Porcentaje de alumnos según género y carrera a seguir

	Total	Varones	Mujeres
Argentina (alumnos)	5908	53%	47%
Carrera Matemática (%)	1301	42%	58%
Carrera Ciencia (%)	1968	61%	39%
Sin dato (%)	2639	51%	49%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 3: Distribución regional de los alumnos según carrera a seguir

	Región						
	Total	Centro	CABA	NEA	NOA	Cuyo	Patagonia
Argentina (alumnos)	5908	2768	1336	480	628	410	286
Carrera Matemática (%)	22%	21%	24%	22%	27%	20%	17%
Carrera Ciencia (%)	33%	34%	31%	35%	32%	37%	36%
Sin dato (%)	45%	45%	46%	44%	42%	43%	47%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 4: Porcentaje de alumnos según si residen en grandes ciudades y carrera a seguir

	Todos	Varones	Mujeres
Argentina	50%	52%	49%
Carrera Matemática	51%	53%	51%
Carrera Ciencia	49%	50%	48%
Sin dato	51%	53%	49%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 5: Porcentaje de alumnos según años de educación del padre con nivel más alto y carrera a seguir

	Total	Años de educación más alto del padre o madre					
		3	6	10	12	15	17
Argentina (alumnos)	5661	3%	13%	13%	22%	15%	34%
Carrera Matemática (%)	1264	2%	12%	14%	21%	16%	35%
Carrera Ciencia (%)	1904	3%	12%	13%	22%	16%	36%
Sin dato (%)	2493	4%	14%	14%	22%	13%	33%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 6: Porcentaje de alumnos según cantidad de libros en la casa y carrera a seguir

	Total	0 - 10	11 - 25	26 - 100	101 - 200	Más de 200
Argentina (alumnos)	5741	31%	26%	26%	9%	7%
Carrera Matemática (%)	1280	31%	25%	28%	9%	7%
Carrera Ciencia (%)	1936	29%	26%	27%	10%	8%
Sin dato (%)	2525	33%	27%	25%	9%	7%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 7: Porcentaje de alumnos según establecimiento público o privado y carrera a seguir

	Total (alumnos)	Escuela pública	Escuela privada
Argentina	5908	64%	36%
Carrera Matemática (%)	1301	62%	38%
Carrera Ciencia (%)	1968	61%	39%
Sin dato (%)	2639	66%	34%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 8: Porcentaje de alumnos en escuelas que realizan competencias en matemáticas según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	44%	42%	45%
Carrera Matemática	44%	41%	47%
Carrera Ciencia	44%	45%	44%
Sin dato	43%	41%	45%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 9: Porcentaje de alumnos en escuelas que tienen clubes de ajedrez según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	18%	16%	19%
Carrera Matemática	17%	13%	20%
Carrera Ciencia	17%	17%	18%
Sin dato	19%	17%	20%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 10: Ratio promedio de profesores matemática por alumno según carrera a seguir y género

	Todos	Varones	Mujeres
Argentina	110	112	108
Carrera Matemática	109	108	110
Carrera Ciencia	113	115	108
Sin dato	109	111	106

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 11: Ratio de computadoras por alumno en la escuela según carrera a seguir y género

	Todos	Varones	Mujeres
Argentina	0,527	0,506	0,551
Carrera Matemática	0,542	0,497	0,576
Carrera Ciencia	0,525	0,515	0,541
Sin dato	0,521	0,502	0,543

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 12: Porcentaje de alumnos según si es repetidor y carrera a seguir

	Total	Con repetición	Sin repetición
Argentina	5640	32%	68%
Carrera Matemática	1254	33%	67%
Carrera Ciencia	1881	28%	72%
Sin dato	2505	35%	65%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 13: Porcentaje de alumnos según cantidad de veces que han llegado tarde y carrera a seguir

	Total	Nunca	1 o 2 veces	3 o 4 veces	5 o más veces
Argentina (alumnos)	5817	52%	29%	10%	8%
Carrera Matemática (%)	1289	54%	29%	10%	7%
Carrera Ciencia (%)	1945	53%	29%	10%	8%
Sin dato (%)	2583	51%	29%	10%	10%
Promedio OECD		65%	25%	6%	4%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 14: Porcentaje de alumnos según cantidad de veces que han faltado a clase y carrera a seguir

	Total	Nunca	1 o 2 veces	3 o 4 veces	5 veces o más
Argentina	5855	43%	41%	9%	7%
Carrera Matemática (%)	1296	45%	41%	8%	6%
Carrera Ciencia (%)	1957	42%	43%	8%	7%
Sin dato (%)	2602	43%	40%	9%	8%
Promedio OECD		86%	12%	2%	1%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 15: Valor promedio del índice sentido de pertenencia a la institución (PERTENENCIA) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	-0,20	-0,20	-0,20
Carrera Matemática	-0,14	-0,17	-0,12
Carrera Ciencia	-0,13	-0,13	-0,13
Sin dato	-0,25	-0,24	-0,25
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 16: Valor promedio del índice clima disciplinario (DISCIPLINA) según carrera a seguir y género

	Media	Varones	Mujeres
Argentina	-0,49	-0,51	-0,47
Carrera Matemática	-0,43	-0,49	-0,38
Carrera Ciencia	-0,53	-0,58	-0,45
Sin dato	-0,49	-0,48	-0,51
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 17: Porcentaje de alumnos que apoyan las afirmaciones sobre su interés según carrera a seguir y género

Todos				
	Me gusta leer libros sobre matemáticas	Estoy deseando tener clase de matemáticas	Estudio matemáticas porque me gusta	Me interesan las cosas que aprendo en matemáticas
Total				
Argentina	24%	28%	23%	40%
Carrera Matemática	55%	65%	57%	79%
Carrera Ciencia	29%	33%	25%	55%
Sin dato	6%	7%	6%	10%
Varones				
Argentina	21%	25%	20%	38%
Carrera Matemática	51%	64%	56%	78%
Carrera Ciencia	25%	30%	22%	53%
Sin dato	5%	6%	4%	9%
Mujeres				
Argentina	29%	31%	26%	42%
Carrera Matemática	58%	66%	58%	80%
Carrera Ciencia	35%	38%	28%	58%
Sin dato	7%	8%	7%	11%
OECD	31%	36%	38%	53%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 18: Valor promedio del índice de “motivación intrínseca para aprender matemáticas” (INTMAT) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	0,16	0,07	0,27
Carrera Matemática	0,63	0,63	0,62
Carrera Ciencia	-0,09	-0,14	0,00
Sin dato	-0,05	-0,17	0,06
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 19: Porcentaje de alumnos que apoyan las afirmaciones sobre su interés según carrera a seguir y género

	Merece la pena hacer un esfuerzo en Matemáticas porque me ayudará en el trabajo que quiero hacer más adelante.	A mí me merece la pena aprender Matemáticas porque así tendré mejores perspectivas en mi carrera profesional.	Las Matemáticas son una asignatura importante para mí, porque las necesito para lo que quiero estudiar más adelante.	Aprenderé muchas cosas en Matemáticas que me ayudarán a conseguir trabajo.
Total				
Argentina	50%	54%	41%	50%
Carrera Matemática	91%	91%	84%	87%
Carrera Ciencia	72%	82%	54%	74%
Sin dato	13%	14%	10%	13%
Varones				
Argentina	49%	55%	39%	49%
Carrera Matemática	91%	92%	85%	88%
Carrera Ciencia	72%	83%	51%	73%
Sin dato	12%	14%	9%	12%
Mujeres				
Argentina	51%	53%	44%	50%
Carrera Matemática	91%	89%	84%	87%
Carrera Ciencia	73%	80%	59%	75%
Sin dato	15%	15%	12%	14%
OECD	75%	78%	66%	70%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 20: Valor promedio del índice de “motivación instrumental para aprender matemáticas” (INSTMAT) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	0,14	0,09	0,19
Carrera Matemática	0,54	0,61	0,49
Carrera Ciencia	-0,04	-0,07	0,00
Sin dato	-0,20	-0,31	-0,10
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 21: Porcentaje de alumnos que apoyan las afirmaciones sobre su ansiedad hacia las matemáticas, según carrera a seguir y género

	A menudo me preocupo pensando que tendré dificultades en las clases de matemáticas.	Me pongo muy tenso cuando tengo que hacer deberes de matemáticas	Me pongo muy nervioso al hacer problemas de matemáticas	Me siento incapaz cuando hago un problema de Matemáticas.	Me preocupo cuando pienso que sacaré malas notas en Matemáticas.
Total					
Argentina	50%	31%	31%	28%	52%
Carrera Matemática	37%	21%	23%	19%	42%
Carrera Ciencia	40%	27%	26%	24%	40%
Sin dato	64%	38%	40%	36%	66%
Varones					
Argentina	51%	32%	33%	29%	53%
Carrera Matemática	39%	20%	22%	20%	43%
Carrera Ciencia	40%	28%	26%	23%	40%
Sin dato	66%	41%	43%	38%	69%
Mujeres					
Argentina	49%	29%	30%	27%	51%
Carrera Matemática	36%	22%	23%	19%	42%
Carrera Ciencia	40%	27%	26%	24%	41%
Sin dato	61%	34%	36%	33%	62%
OECD	59%	33%	31%	30%	61%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 22: Valor promedio del índice de “ansiedad por las matemáticas” (ANSMAT) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	0,52	0,61	0,41
Carrera Matemática	0,46	0,53	0,42
Carrera Ciencia	0,66	0,73	0,54
Sin dato	0,47	0,57	0,36
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 23: Porcentajes de alumnos que respondieron “de acuerdo” o “muy de acuerdo” (*) o que respondieron “en desacuerdo” o “muy en desacuerdo” () a las afirmaciones sobre el autoconcepto en matemáticas según carrera a seguir y género**

	No se me dan bien las Matemáticas**.	Saco buenas notas en Matemáticas*.	Aprendo Matemáticas rápidamente*.	Siempre he creído que las Matemáticas son una de las asignaturas en que soy mejor.*	En mi clase de Matemáticas, entiendo incluso lo más difícil.*
Total					
Argentina	13%	36%	33%	24%	23%
Carrera Matemática	12%	35%	35%	31%	24%
Carrera Ciencia	8%	24%	21%	13%	15%
Sin dato	18%	45%	40%	30%	28%
Varones					
Argentina	12%	34%	28%	19%	18%
Carrera Matemática	9%	32%	30%	27%	18%
Carrera Ciencia	7%	23%	18%	9%	12%
Sin dato	17%	44%	35%	23%	23%
Mujeres					
Argentina	16%	38%	38%	31%	29%
Carrera Matemática	14%	37%	38%	33%	28%
Carrera Ciencia	10%	27%	27%	20%	20%
Sin dato	20%	45%	45%	36%	34%
OECD	57%	59%	52%	38%	37%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 24: Valor promedio del índice de “autoconcepto en matemáticas” (SCMAT) según carrera a seguir y género

	Todos	Varones	Mujeres
Argentina	-0,09	-0,25	0,08
Carrera Matemática	0,34	0,22	0,43
Carrera Ciencia	-0,30	-0,42	-0,13
Sin dato	-0,13	-0,28	0,03
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 25: Porcentaje de alumnos que apoyan las afirmaciones sobre su autoeficacia hacia las matemáticas, según carrera a seguir y género

	Deducir a partir de un horario de trenes cuánto tiempo se necesita para ir de una ciudad a otra.	Calcular cuánto bajará de precio una televisión si se hace un descuento del 30%.	Resolver una ecuación como la siguiente: $3x+5=17$.	Calcular la distancia real entre dos lugares en un mapa con una escala de 1:10.000.	Resolver una ecuación como la siguiente: $2(x+3) = (x+3)(x-3)$	Calcular el consumo de gasolina de un coche.
Total						
Argentina	38%	46%	51%	26%	44%	36%
Carrera Matemática	65%	78%	86%	47%	76%	63%
Carrera Ciencia	57%	69%	79%	39%	67%	52%
Sin dato	10%	13%	13%	7%	11%	10%
Varones						
Argentina	45%	44%	52%	21%	44%	31%
Carrera Matemática	77%	76%	88%	38%	78%	54%
Carrera Ciencia	70%	67%	80%	32%	67%	47%
Sin dato	11%	11%	13%	5%	10%	7%
Mujeres						
Argentina	52%	48%	50%	32%	44%	41%
Carrera Matemática	87%	80%	85%	53%	75%	70%
Carrera Ciencia	80%	72%	76%	49%	67%	61%
Sin dato	16%	14%	14%	9%	12%	12%
OECD	81%	80%	85%	56%	73%	56%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 26: Valor promedio del índice de “autoeficacia en matemáticas” (MATHEFF) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	-0,34	-0,44	-0,22
Carrera Matemática	-0,12	-0,20	-0,06
Carrera Ciencia	-0,44	-0,50	-0,35
Sin dato	-0,48	-0,66	-0,31
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 27: Porcentaje de alumnos que respondieron “se parece mucho a mí” o “se parece bastante a mí” a las preguntas (*) o “no se parece mucho a mí” o “no se parece a mí en absoluto” a las preguntas () sobre perseverancia en el estudio según carrera a seguir y género**

	Quando se me presenta un problema, me rindo enseguida**.	Pospongo los problemas difíciles**.	Sigo trabajando en una tarea hasta que todo está perfecto*.	Quando se me presenta un problema, hago más de lo que se espera de mí*.
Total				
Argentina	34%	16%	29%	30%
Carrera Matemática	60%	28%	51%	52%
Carrera Ciencia	51%	24%	43%	46%
Sin dato	8%	4%	7%	7%
Varones				
Argentina	47%	15%	29%	28%
Carrera Matemática	78%	26%	51%	48%
Carrera Ciencia	72%	24%	44%	45%
Sin dato	11%	4%	6%	6%
Mujeres				
Argentina	48%	16%	28%	31%
Carrera Matemática	80%	29%	51%	55%
Carrera Ciencia	73%	24%	42%	47%
Sin dato	13%	4%	7%	8%
OECD	56%	37%	49%	34%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 28: Valor promedio del índice de “perseverancia en el estudio” (PERSEVERANCIA) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	0,06	0,04	0,07
Carrera Matemática	0,20	0,17	0,22
Carrera Ciencia	0,00	0,02	-0,03
Sin dato	-0,13	-0,16	-0,10
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 29: Porcentaje de alumnos según percepción que tienen del entorno sobre matemáticas según carrera a seguir y género

	A mis amigos les va bien en Matemática	Mis amigos trabajan duro en Matemática	A mis amigos les va bien en las evaluaciones de Matemática	Los padres creen que estudiar Matemática es importante	A mis padres les gusta Matemática
Total					
Argentina	28%	28%	10%	58%	42%
Carrera Matemática	43%	45%	18%	92%	72%
Carrera Ciencia	43%	43%	14%	90%	62%
Sin dato	9%	8%	3%	17%	12%
Varones					
Argentina	28%	29%	8%	59%	41%
Carrera Matemática	45%	44%	15%	94%	68%
Carrera Ciencia	42%	45%	11%	92%	62%
Sin dato	8%	7%	3%	17%	11%
Mujeres					
Argentina	28%	27%	12%	56%	43%
Carrera Matemática	42%	45%	20%	91%	75%
Carrera Ciencia	45%	40%	20%	88%	62%
Sin dato	10%	8%	4%	17%	13%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 30: Valor promedio del índice de “relación del entorno con la matemática” (SUBNOR) según carrera a seguir y género

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	-0,01	-0,04	0,02
Carrera Matemática	0,15	0,15	0,15
Carrera Ciencia	-0,07	-0,08	-0,05
Sin dato	-0,18	-0,24	-0,12
OECD	0,00		

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

Cuadro 31: Porcentaje de alumnos según relación con los profesores según carrera a seguir y género

	Buena relación con profesores	Los profesores están interesados	Los profesores escuchan a los alumnos	Los profesores ayudan a los alumnos	Los profesores tratan justamente a los alumnos
Total					
Argentina	51%	49%	48%	48%	53%
Carrera Matemática	42%	41%	39%	40%	42%
Carrera Ciencia	38%	37%	37%	37%	39%
Sin dato	65%	62%	61%	61%	67%
Varones					
Argentina	50%	48%	47%	47%	53%
Carrera Matemática	40%	40%	37%	39%	41%
Carrera Ciencia	36%	35%	35%	35%	39%
Sin dato	66%	64%	61%	62%	70%
Mujeres					
Argentina	52%	50%	50%	50%	52%
Carrera Matemática	44%	41%	41%	41%	43%
Carrera Ciencia	41%	39%	40%	40%	40%
Sin dato	65%	61%	61%	61%	65%

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012

**Cuadro 32: Valor promedio del índice de “relación con los profesores”
(STUREL) según carrera a seguir y género**

	Total	Varones	Mujeres
Argentina	0,12	0,09	0,15
Carrera Matemática	0,22	0,16	0,27
Carrera Ciencia	0,08	0,08	0,08
Sin dato	0,10	0,08	0,13

Fuente: elaboración propia en base a PISA 2012
