

ESCUELA DE GOBIERNO

MAESTRÍA POLÍTICAS PÚBLICAS

DIRECTORA: GUADALUPE DORNA

Director de Tesis: Mariano Narodowski

Alumna: Lucia Beninca

**“Análisis del último año del secundario de las
Pruebas Aprender 2016”**

Evaluación de subgrupo con mejor desempeño.

Mayo -2019

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA.....	4
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA EN ARGENTINA.....	10
CAPÍTULO 3: EJERCICIO ESTADÍSTICO. ULTIMO AÑO DEL SECUNDARIO - APRENDER 2016.....	14
¿QUÉ SUCEDE CON LA VARIABLE PROVINCIA?.....	23
CAPÍTULO 4: LOS OUTLIERS	25
CONCLUSIONES	30
NOTAS TÉCNICA.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35

INTRODUCCIÓN

La tesis, que comienza a continuación, se realizó en el marco de la Maestría de Políticas Públicas de la Universidad Torcuato Di Tella. La misma tiene por objetivo realizar un ejercicio estadístico en el área educativa, analizando de los resultados de la prueba Aprender del año 2016 para el último año del nivel secundario en Argentina.

En el primer capítulo se presentan algunas definiciones del concepto de calidad educativa y un análisis de cómo se mide a nivel internacional y nacional con un recorrido de los exámenes que se fueron realizando en el tiempo.

Luego, la intención del capítulo 3 es demostrar que existen otras variables que pueden influir en el resultado académico del alumno, que podrían ser tenidas en cuenta para realizar conclusiones. Para ello se ha seleccionado de manera subjetiva doce variables que se combinaron en una regresión logística. El resultado será una aproximación a una tendencia que demuestra que ciertas variables pueden tener una correlación más fuerte o más débil entre sí.

El capítulo 4 pretende visibilizar los outliers o las excepciones a la regla. O mejor dicho, los alumnos que por las características que tienen deberían adecuarse a la tendencia pero por algún motivo se desvían. ¿Qué variables podrían estar influyendo en estos casos? ¿Hay algún instinto de menor escala para el porcentaje de alumnos que deberían tener el peor rendimiento y obtienen el mejor? Dado los límites de esta tesis, sólo intentaremos exponer los resultados del ejercicio estadístico. Para conocer estos casos más de cerca sería ideal el acercamiento a cada alumno, cada escuela y cada experiencia particular.

CAPÍTULO 1:

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA

Para poder analizar los resultados de las pruebas Aprender, debemos primero preguntarnos de qué hablamos cuando hablamos de calidad educativa. ¿Qué es la calidad educativa?, ¿quién la define?, ¿cómo se conceptualiza? y ¿cuáles son los elementos que debe garantizar?, son algunos de los cuestionamientos que sugiero repasar.

Existen diversas instituciones y organismos internacionales que tienen mucha experiencia en la materia y pueden ayudarnos con algunas definiciones.

Unicef propone el concepto de calidad educativa con múltiples dimensiones. La primera la constituyen los estudiantes, es decir, niños saludables, bien nutridos y listos para participar y aprender, y apoyados por sus familias y comunidades para aprender. Luego describen el entorno, como el ambiente saludable, seguro, protector y sensible a la diversidad con adecuados recursos e infraestructura. La tercera dimensión es el contenido, o currícula y materiales para adquirir habilidades tales como la comunicación, matemáticas y habilidades para la vida. La cuarta dimensión son los procesos o el método por el cual los docentes capacitados usan enfoques centrados en el estudiante para facilitar el aprendizaje. Y por último los resultados como conocimientos, habilidades y actitudes para una participación positiva en la sociedad. Todas ellas incluidas dentro de un marco político, cultural y económico. (Unicef, 2000)

–Una educación de calidad, esencial para el aprendizaje verdadero y el desarrollo humano, se ve influida por factores que proceden del interior y el exterior del aula, como la existencia de unos suministros adecuados, o la naturaleza del entorno doméstico del niño o niña. Además de facilitar la transmisión de conocimientos y aptitudes necesarios para triunfar en una profesión y romper el ciclo de pobreza, la calidad desempeña un papel crítico a la hora de disminuir la brecha existente entre los géneros en materia de educación básica.¹

1 Cita extraída de https://www.unicef.org/spanish/education/index_quality.html

UNESCO también afirma que “la educación de calidad, en tanto derecho fundamental de todas las personas, tiene como cualidades esenciales al respecto de los derechos, la equidad, la relevancia y la pertinencia y dos elementos de carácter operativos: la eficacia y la eficiencia”... “La institución promueve un acceso a una educación de buena calidad como derecho humano y sustenta un enfoque basado en los derechos humanos en todas las actividades educativas (Pigozzi, 2004). Dentro de este enfoque, se percibe al aprendizaje en dos niveles. A nivel del estudiante, la educación necesita buscar y reconocer el conocimiento previo de los estudiantes, reconocer los modos formales e informales, practicar la no discriminación y proveer un entorno de aprendizaje seguro y apoyado. A nivel del sistema de aprendizaje, se necesita una estructura de apoyo para implementar políticas, establecer normas, distribuir recursos y medir los resultados de aprendizaje de modo que se logre el mejor impacto posible sobre un aprendizaje para todos”² .

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, también establece definiciones respecto a la calidad educativa. Entre sus objetivos fundantes establece: fomentar el desarrollo de la educación y la cultura como alternativa válida y viable para la construcción de la paz, mediante la preparación del ser humano para el ejercicio responsable de la libertad, la solidaridad y la defensa de los derechos humanos, así como para apoyar los cambios que posibiliten una sociedad más justa para Iberoamérica; colaborar con los estados miembros en el objetivo de conseguir que los sistemas educativos cumplan un triple cometido: humanista, desarrollando la formación ética, integral y armónica de las nuevas generaciones; de democratización, asegurando la igualdad de oportunidades educativas y la equidad social; y productivo, preparando para la vida del trabajo y favoreciendo la inserción laboral y promover la vinculación de los planes de educación, ciencia, tecnología y cultura y los planes y procesos socio-económicos que persiguen un desarrollo al servicio del hombre, así como una distribución equitativa de los productos culturales, tecnológicos y científicos.

Si bien existen multiplicidad de conceptos respecto de que significa la calidad educativa, la especialista Inés Aguerro nos ayuda a visualizar a que, como todo sistema complejo, el sistema educativo tiene elementos que son de diferentes órdenes, pero pueden distinguirse. “Los principios vertebradores fundamentales para

² Cita extraída de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/Pages_documents/Resource_Packs/TTCD/site_map/resources/1_1_3_P_SPA.pdf

la definición de la calidad de la educación se agrupan en dos grandes dimensiones: en primer lugar existe un nivel de definiciones exógenos al propio sistema educativo que expresa los requerimientos concretos que han subsistema de la sociedad a la educación. Éstos, que están a nivel de las definiciones político-ideológicas, se expresan normalmente como “finés y objetivos de la educación”. Y por otro lado, diversas definiciones político-ideológicas”³. Esto es lo que la autora llama “sistema educativo”.

Pero a un nivel más abstracto de análisis, “las definiciones correspondientes a este nivel surgen a partir de demandas y requerimientos que el cuerpo social hace a la educación. La demanda más global es la responsabilidad por la generación y distribución del conocimiento. A partir de esta demanda es que se dice que un sistema educativo no es de calidad si no nos transmite conocimiento socialmente válido”⁴.

¿Por qué sirve evaluar la calidad educativa? ¿Cuál es su utilidad en el sistema educativo? Unicef indica dos objetivos, para mejorar la calidad educativa y para tomar decisiones. La evaluación carece de sentido si sus resultados no se incorporan a la toma de decisiones en materia de política educativa.

Se pueden evaluar a los docentes haciendo foco en la profesionalización, en habilidades, en el desarrollo de sus tareas, en el resultado de los alumnos o en las conductas manifiestas del profesor en el aula. Ello se puede realizar a través de observación de sus clases, encuestas, informes, testimonios o entrevistas, ejercicios de rendimiento profesional, etc. También se puede evaluar la calidad de los procesos y entornos de aprendizaje o la calidad de la institución educativa.

La evaluación de la calidad de los resultados o desempeño de los estudiantes puede realizarse a través de sistemas internacionales o nacionales y están orientadas a medir tanto habilidades cognitivas como no cognitivas. Se pretende visualizar el aprendizaje del estudiante medido a través de pruebas internacionales estandarizadas. Existen dos enfoques predominantes en la evaluación internacional, las PISA que se concentran en las destrezas esenciales para la vida futura y las TIMSS con foco en el conocimiento de materias. Permiten comparar la competitividad de nuestros alumnos en el mundo y también permite ver si la calidad del sistema educativo corresponde a lo que se esperarí para el nivel económico del país.

3 Cita extraída de <http://campus-oei.org/calidad/aquerrondo.htm>

4 Cita extraída de <http://campus-oei.org/calidad/aquerrondo.htm>

La evaluación de la calidad educativa tuvo un largo recorrido. A principios de siglo aparecieron los primeros indicadores relacionados con los gastos escolares, las tasas de abandono o de promoción, etc., junto a los primeros tests estandarizados de concepción psicométrica. En los años treinta surgen, en los Estados Unidos, de la mano de la Carnegie Corporation y de los primeros institutos universitarios de investigación educativa, las primeras aproximaciones alternativas al estudio de las diferencias entre los objetivos escolares y los logros alcanzados.

El recorrido de las evaluaciones de la calidad educativa se compila en el siguiente cuadro realizado por Robert J. Barro, teórico de Harvard cuyo objeto de estudio es visualizar el impacto de la educación en el crecimiento económico de los países y en la toma de decisiones en el ámbito político.

Sigla	Nombre	Año
FIMS	First International Mathematics Study	1964
FISS	First International Science Study	1970-71
FIRS	First International Reading Study	1970-72
SIMS	Second International Mathematics Study	1980-82
SISS	Second International Science Study	1983-84
SIRS	Second International Reading Study	1990-1991
TIMSS	Third International Mathematics and Science	1994-95
TIMSS	Third International Mathematics and Science	1999
	Programme for International Student	
PISA	Assesment	2000
PIRLS	Progress in International Reading Literacy	2001
TIMSS	Third International Mathematics and Science	2003
	Programme for International Student	
PISA	Assesment	2003
	Programme for International Student	
PISA	Assesment	2006
PIRLS	Progress in International Reading Literacy	2006
TIMSS	Third International Mathematics and Science	2007
	Programme for International Student	
PISA	Assesment	2009
TIMSS	Third International Mathematics and Science	2011
PIRLS	Progress in International Reading Literacy	2011
	Programme for International Student	
PISA	Assesment	2012

Fuente: Barro, R. J. (2001)

El primer estudio del año 1964 a cargo de la International Education Asociation se centró en Matemáticas, en la organización de los sistemas educativos de los países participantes, la currícula y los métodos de enseñanza. También examinó cómo la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas podrían verse influenciado por el cambio social, científico y tecnológico. Sólo participaron Australia, Bélgica, Inglaterra,

Finlandia, Francia, Alemania, Israel, Japón, Holanda, Escocia, Suecia y Estados Unidos⁵.

Lo mismo sucedió con la First International Science Study (FISS) y la First International Reading Study (FIRS) de 1970 ampliando la participación de los sistemas educativos: Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Colombia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Inglaterra, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong, Hungría, Islandia, Indonesia, Irán, Irlanda, Italia, Japón, Corea, Kuwait, Letonia, Lituania, México, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Filipinas, Portugal, Rumania, Rusia, Escocia, Singapur, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, España, Suecia, Suiza, Tailandia y Estados Unidos.

Durante 1980, 1983 y 1990 se realizaron las segundas pruebas internacionales de matemáticas, ciencia y lectura, SIMS, SISS y SIRS por sus siglas en inglés, para poder medir los cambios en educación a lo largo del tiempo. Se extendió la participación de 20 países a 24, brindando a cada sistema educativo información importante en tendencias. Se incorporó en esta segunda parte el denominado estudio del clima dentro del aula, que intentaba estudiar los efectos de enseñar comportamiento en los resultados de aprendizaje de estudiantes de nueve países.

Las TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) comenzaron a realizarse en 1994 y son el primer estudio ambicioso que incluyó a 46 países con la participación de más de medio millón de estudiantes. PIRLS o Progress in International Reading Literacy Study se realizaron en 2001, 2006, 2011 y 2016 con el objeto de analizar la capacidad de lectura en niños de 4to grado del nivel primario.

Pero si de evaluación educativa hablamos las PISA (Programme for International Student Assessment) es el examen de más renombre a nivel mundial. Para la realización de PISA se utilizan muestras representativas de entre 4,500 y 10,000 estudiantes por país. Este tamaño de muestra permite realizar inferencias del país en su totalidad pero no permite inferencias por regiones o estados. Algunos países solicitan sobre muestras para utilizar la prueba también en la exploración de las diferencias regionales.

PISA se propone ofrecer un perfil de las capacidades de los estudiantes de 15 años de todos los países donde se aplica el examen. Además, provee información sobre el contexto personal, familiar y escolar de los participantes en la muestra. El carácter

⁵ Información consultada de <https://www.iea.nl/fims> el día 15/10/2018

cíclico (trienal) de la evaluación permite tener indicadores sobre las tendencias en cada país y en el conjunto de los países involucrados en el proyecto. En última instancia, la calidad y riqueza de los datos arrojados en el proceso de evaluación pretende constituirse en la base para la investigación y análisis destinados a mejores políticas en el campo de la educación.

A diferencia de otros exámenes que se han utilizado en el pasado, PISA está diseñado para conocer las competencias, o, dicho en otros términos, las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades. PISA se concentra en la evaluación de tres áreas: competencia lectora, competencia matemática y competencia científica. Si bien la adquisición de conocimientos específicos es importante en el aprendizaje escolar, la aplicación de esos conocimientos en la vida adulta depende rigurosamente de la adquisición de conceptos y habilidades más amplios. En ciencia, tener conocimientos específicos, como los nombres de las plantas y los animales, tiene menor valor que comprender temas más amplios, como el consumo de energía, la biodiversidad y la salud humana, cuando se trata de pensar en los grandes problemas en debate dentro de la comunidad adulta⁶.

En América Latina, también existieron experiencias desde los años 80. Algunas de las evaluaciones de programas específicos, como las realizadas en México en 1978 (Cursos Comunitarios), en Colombia en 1979 (ICOLPE) o en Perú en 1984 (PRONEI), hasta campañas de evaluación de logros y rendimientos escolares de amplio alcance como en Chile desde 1982 (PER y SIMCE)⁷.

6 Información consultada de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf> el día 08/10/2018

7 Información consultada de <https://www.oei.es/historico/oeivirt/fp/cuad1a04.htm> el día 14/10/2018

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA EN ARGENTINA

La evaluación de la calidad educativa en nuestro país no tiene larga historia. Recién en el año 1993 se crea el Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa en el marco de la Ley Federal de Educación (Nº 24.195). Una de las tantas responsabilidades del Estado Nacional, en lo que refiere a educación, es la producción de información comparable sobre la base de los resultados de rendimiento educativo y de factores asociados a los mismos⁸.

TITULO IX

DE LA CALIDAD DE LA EDUCACION Y SU EVALUACION

ARTICULO 48. — El Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, las provincias y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, deberán garantizar la calidad de la formación impartida en los distintos ciclos, niveles y regímenes especiales mediante la evaluación permanente del sistema educativo, controlando su adecuación a lo establecido en esta ley, a las necesidades de la comunidad, a la política educativa nacional, de cada provincia y de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y a las concertadas en el seno del Consejo Federal de Cultura y Educación.

A ese fin deberá convocar junto con el Consejo Federal de Cultura y Educación a especialistas de reconocida idoneidad e independencia de criterio para desarrollar las investigaciones pertinentes por medio de técnicas objetivas aceptadas y actualizadas.

El Ministerio de Cultura y Educación deberá enviar un informe anual a la Comisión de Educación de ambas Cámaras del Congreso de la Nación donde se detallen los análisis realizados y las conclusiones referidas a los objetivos que se establecen en la presente ley.

ARTICULO 49. — La evaluación de la calidad en el sistema educativo verificará la adecuación de los contenidos curriculares de los distintos ciclos, niveles y regímenes especiales a las necesidades sociales y a los requerimientos educativos de la

⁸ Cita de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000985.pdf> consultada el día 23/02/2019

comunidad, así como el nivel de aprendizaje de los alumnos/as y la calidad de formación docente.

ARTICULO 50. — Las autoridades educativas de las provincias y de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires evaluarán periódicamente la calidad y el funcionamiento del sistema educativo en el ámbito de su competencia⁹.

Para cumplir con la ley se han realizado distintos operativos tanto en nivel primario como secundario. Los primeros Operativos Nacionales de Educación se comenzaron a realizar desde el año 1993 para medir las habilidades de los estudiantes. Evaluaron alumnos de 3er y 6to grado del nivel primario, 2do/3er y 5to/6to años del nivel secundario de todas las escuelas del país en lengua, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales. Comenzaron teniendo una frecuencia anual hasta 2002, de 2002 a 2010 se hicieron bienales y en el 2010 se extendió a trienales. Fueron suspendidos en el 2001 por la crisis económica y en 2009 por la gripe A que afectaba al país¹⁰.

Sin embargo, algunos teóricos en el ámbito de la educación indican que los operativos tienen algunos problemas metodológicos que no permiten la comparabilidad entre los resultados. Por ejemplo, en el año 2013 no se publicaron los datos por provincia, no se realizó la distinción entre escuelas rurales y urbanas, ni entre escuelas públicas y privadas como se realizaba anteriormente. Desde el 2005 no todas las provincias participaron en las pruebas, por lo que los promedios de las regiones no estaban corregidos. Desde el mismo año no se reportó la cobertura y se adoptó un nuevo criterio de calificación¹¹.

Por todo ello es que las autoridades del Ministerio de Educación han decidido modificar la política de evaluación nacional hacia las pruebas APRENDER desde el año 2016.

⁹ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17009/texact.htm>

¹⁰ Información consultada de http://educar2050.org.ar/wp/wp-content/uploads/2015/08/informe_one_2005-2013.pdf el día 15/10/2018

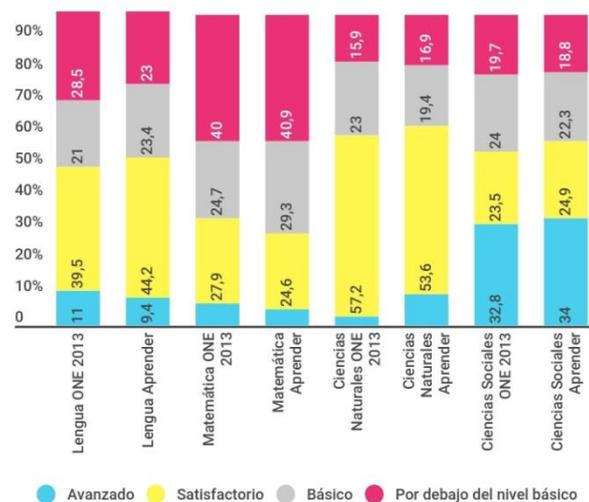
¹¹ Información consultada de http://educar2050.org.ar/wp/wp-content/uploads/2015/08/informe_one_2005-2013.pdf el día 15/10/2018

Año	Nombre del operativo	Grado/año y nivel educativo evaluado															
		3er grado nivel primario*				6to grado nivel primario*				2do/3er año nivel secundario*				5to/6to año nivel secundario*			
		M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1993	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1994	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1995	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1996	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1997	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1998	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
1999	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2000	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2002	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2005	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2007	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2010	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2013	ONE	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2016	Aprender	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN
2017	Aprender	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN	M	L	CS	CN

Fuente: CIPPEC, sobre la base del Ministerio de Educación de la Nación. Nota: el color claro indica aplicación muestral y el color fuerte indica aplicación censal.

Para poder analizar las diferencias entre ONE 2013 y Aprender 2016 se agregaron dos datos complementarios. La comparación de los niveles de desempeño fue replicada para el 2013 asegurando la medición de los puntajes a partir de los cuales se construyen los niveles de desempeño, garantizada por el escalonamiento y los ítems de anclaje entre las evaluaciones. El segundo elemento es la comparación de los puntajes obtenidos presentados a través de la media, el primer cuartil y el tercer cuartil.

Nivel de desempeño comparado ONE 2013/Aprender 2016 – Secundaria 5° año/6° año



“En cuanto a la calidad educativa, tal como se la mide en las pruebas nacionales e internacionales, los resultados son muy pobres. Hasta fines de la década pasada, mostraban incluso una desmejora en la EGB, aunque contra lo que se cree, una leve mejora en el Polimodal.¹²”

“Si bien en comparación con los otros países de América Latina el sistema educativo argentino tiene una amplia cobertura, esto no significa que los alumnos lo transiten de manera exitosa. Los indicadores de no promoción, repitencia, abandono interanual y sobreedad muestran que, además de una baja calidad, el sistema educativo tiene una escasa capacidad de retención y consecuentemente no logra incluir en los niveles más altos a muchos niños y jóvenes¹³”.

CIPPEC, también afirma que la calidad educativa para el nivel secundario en Argentina tiene serios problemas, ya que no mejoró en las últimas pruebas. A esto se le suma los índices de abandono y repitencia. El Observatorio Argentinos por la Educación realizó un informe que indica que el 70% de los alumnos que ingresan a la escuela secundaria no llegan a terminarla en el tiempo estipulado, ya sea por repitencia o abandono. Sólo el 60,7% de los estudiantes de primer año del nivel secundario llega al último año en el tiempo adecuado¹⁴.

12 Cita del texto de Llach, Juan; “El desafío de la Calidad Educativa. Diagnóstico y propuestas.”; Granica, Buenos Aires, 2006; Pág. 71.

13 Cita del texto de Llach, Juan; “El desafío de la Calidad Educativa. Diagnóstico y propuestas.”; Granica, Buenos Aires, 2006; Pág. 299

14 <https://www.infobae.com/educacion/2018/04/10/cada-8-minutos-un-alumno-argentino-repite-o-abandona-la-secundaria/> del día 10 de abril de 2018, consultada el día 08/03/2019

CAPÍTULO 3

EJERCICIO ESTADÍSTICO: ÚLTIMO AÑO DEL SECUNDARIO - APRENDER 2016

El caso analizado se hizo en base a los resultados de las pruebas aprender del 2016 solo para el último año del secundario de todo el sistema educativo nacional (5to o 6to año dependiendo de la curricula de la provincia) para las asignaturas Lengua, Ciencias Naturales, Matemática y Ciencias Sociales. En el año 2016, la muestra censal para 5to y 6to año del secundario está compuesta por 10.677 escuelas y 446.822 alumnos de todo el país. Para ordenar la muestra, se decidió eliminar lo no datos, es decir, los alumnos que no contestaron.

“Aprender releva información de las siguientes dimensiones: aprendizajes alcanzados (capacidades, contenidos y conocimientos) y condiciones de aprendizaje (trayectoria escolar, clima de aprendizaje, uso de nuevas tecnologías, percepciones sobre el aprendizaje, contexto de los estudiantes y la escuela, entre otros)¹⁵”. Lo que intentare demostrar en un ejercicio estadístico es que existen distintas variables que pueden influir o explicar el resultado académico del alumno, y a partir de allí podemos inferir dos cosas: podemos predecir que nota se sacará un alumno y podemos observar cuáles son las excepciones a la norma (si la probabilidad de sacarse por debajo de lo esperado y se saca lo más alto). Si existe un alumno tiene muchas de las características que indican que obtendrá el nivel académico más bajo, por qué obtiene el mejor, ¿qué es lo que está sucediendo en este caso? ¿Qué instrumentos estará utilizando la familia, la escuela, la comunidad educativa para revertir lo esperado?

Lo que queremos visualizar es si existen otras variables, además del rendimiento académico, que pueden influir en el resultado. Para ello se eligieron doce (12) variables de modo subjetiva por el autor. La selección se vincula con la amplia literatura que existe y lo que se pudo ir descubriendo a medida que se analizaba, no solo los resultados en las evaluaciones, sino también las condiciones del contexto,

15 <http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/claroline/backends/download.php?url=L0FDVIEIWSURBRF9JSUkvT1BFUKFUSVZPX05BQ0IPTkFMX0RFX0VWQUxVQUNJ004vQVBSRU5ERVIvc2ludGVzaXNfyXByZW5kZXlucGRm&cidReset=true&cidReq=PMFCMATEMAT> consultado el día 15/03/2019

tanto de los alumnos, como de la escuela, de los directores y de la comunidad educativa.

Aquí corresponde una aclaración. En una primera instancia se agregaron dos índices como variables relevantes: índice socio económico e índice clima escolar, pero tal como lo indica su nombre, el índice contiene en su conformación variables que luego tomamos de manera separada. Por lo que se decidió eliminarlas para el proceso de la regresión.

“Las preguntas sobre factores asociados han permitido elaborar un conjunto de índices compuestos para caracterizar las condiciones de vida en los hogares de los estudiantes, las percepciones de los estudiantes sobre los propios procesos de aprendizaje en el aula, sus trayectorias escolares y sobre sus vivencias del clima escolar. La construcción de los índices contribuyó a evaluar la robustez de algunas de las preguntas sobre factores asociados; la cantidad de no respuestas, así como la cantidad de “no sabe” constituyen un dato ineludible al momento de esa evaluación. La prueba de la calidad de las respuestas ha llevado a reconsiderar tanto la forma de preguntar como la inclusión o no de las mismas en los próximos cuestionarios de Aprender”¹⁶.

1- Índice de Nivel Socio Económico (bajo, medio o alto)

Del análisis que realizó el ministerio de educación para las aprender se desprende que, el grupo “bajo” abarca a aquellos cuyos scores son inferiores a menos de una desviación estándar de la media; “medio” incluye a los scores que van entre menos y una desviación estándar respecto de la media y “alto” comprende a aquellos scores que superen a una desviación estándar de la media. Para calcular el score se utilizaron las variables nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, hacinamiento o número de personas por cuarto, equipamiento (cantidad de dispositivos indagados) y cobro de la asignación universal en el hogar.

16 <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005591.pdf> consultado el día 15/03/2019

EJERCICIOS ESTADÍSTICOS CON LA BASE DE APRENDER.
COMPONENTES PRINCIPALES

NIVEL PRIMARIO	
VARIABLE	COMP 1
HACINAMIENTO	-0.263
EQUIPAMIENTO	0.306
NIVEL EDUCATIVO DEL PADRE	0.385
NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE	0.397

NIVEL SECUNDARIO	
VARIABLE	COMP 1
HACINAMIENTO	-0.266
EQUIPAMIENTO	-0.21
NIVEL EDUCATIVO DEL PADRE	0.332
NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE	0.341

Fuente: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005593.pdf>

2- Índice de clima escolar

Este índice está compuesto por la percepción de los alumnos sobre el trato con sus compañeros y profesores, el sentimiento de discriminación y violencia percibidas y del bienestar emocional en la escuela.

RENDIMIENTO ACADÉMICO: GENERALIDADES

Los resultados del rendimiento académico a nivel país podemos visualizarlas en las tablas del informe que realizó el Ministerio de Educación de la Nación. En estos informes se evidencia que en Lengua el 53,6% de los estudiantes alcanzaron niveles de desempeño Satisfactorio y Avanzado. En Matemática alcanzaron el nivel Satisfactorio y Avanzado solo el 29,8% de la población. En Ciencias hay un mejor panorama, ya que en Ciencias Naturales el 63,7% alcanzó los niveles superiores y en Ciencias Sociales lo hizo el 58,9%. En líneas generales podríamos afirmar que en promedio el 50% de la población escolar de nivel secundario llega a los niveles esperables de las evaluaciones de calidad educativa.

Pero ¿qué es lo que esconde este 50%? ¿Qué otras variables podríamos analizar para intentar desagregar el fenómeno? ¿Por qué el otro 50% no llega a los niveles esperables? ¿Qué no están recibiendo los alumnos por parte de los educadores? ¿Hay variables externas que puedan estar “afectando” el fenómeno?

Intentaremos analizar en base a un modelo explicativo de doce variables, algunas de estas cuestiones en un primer momento. En la segunda parte del capítulo veremos los casos de los outliers, es decir, población destinada a tener puntajes Básico o Por debajo del Nivel Básico y obtienen lo contrario.

VARIABLES ELEGIDAS PARA EL MODELO EXPLICATIVO

- Acceso a tecnología (tenencia de Smartphone):
Si el alumno tiene celular propio o no tiene celular propio
- Acceso a Internet
Si el alumno tiene acceso a Internet o no.
- Nivel educativo padre
No termino la escuela primaria, termino la escuela primaria, no termino la escuela secundaria, termino la escuela secundaria, tiene estudios terciarios, tiene estudios universitarios, no sabe.
- Nivel educativo madre:
No termino la escuela primaria, termino la escuela primaria, no termino la escuela secundaria, termino la escuela secundaria, tiene estudios terciarios, tiene estudios universitarios, no sabe.
- Lugar donde se encuentra: Provincia
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Chubut, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Rio Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, Tierra del Fuego.
- Escuela: Sector de gestión.
De gestión pública o de gestión privada.
- Lugar donde se encuentra: Nivel de Urbanización
Urbano, Rural.
- Sexo/genero
Femenino, Masculino
- Asistió al jardín de infantes:
Fui al jardín antes de los cuatro años, fui al jardín desde salita de 4, fui al jardín desde salita de 5, no fui al jardín.
- Cantidad de faltas en el año
Menos de 8 veces, de 8 a 17 veces, 18 a 24 veces, más de 24 faltas.
- Sentimiento de violencia
Está enmarcada en la pregunta: ¿Pasó en tu escuela durante el último mes?
La respuesta seleccionada fue: Fui insultado o amenazado por otro estudiante.
- Sentimiento de discriminación
Es la percepción de existencia de discriminación en la escuela, a través de la pregunta ¿En tu clase, se burlan o te dejan aparte a vos o a alguno de tus compañeros por alguna de estas razones? La opción elegida es la respuesta:

por alguna característica de su familia o por sus gustos o elecciones personales.

MODELO EXPLICATIVO

Para realizar la regresión logística se utilizó la siguiente fórmula. En la cual “P” es la probabilidad en que en determinada instancia un alumno obtenga el resultado en estudio. Se utiliza Z como exponente del número e para calcular la probabilidad P de que determinado alumno obtenga, por ejemplo, desempeño en matemáticas = 4, ($P_{\text{mdesemp}=4} = \frac{1}{1+e^{-Z}}$).

$$Z = (-4,990) - (0,921 * \text{Tenencia de Smartphone}) + (0,682 * \text{Sector}) + (0,370 * \text{Acceso a conexión de Internet}) + (0,248 * \text{Nivel educación del padre}) + (0,235 * \text{Nivel educación de la madre}) + (0,113 * \text{Nivel de urbanización}) + (0,002 * \text{Sentimiento de discriminación}) - (0,005 * \text{Provincia}) - (0,071 * \text{Sentimiento de violencia}) - (0,259 * \text{Asistencia a Jardín de Infantes}) - (0,364 * \text{Sexo/Género}) - (0,394 * \text{Cantidad de faltas en el año}) .$$

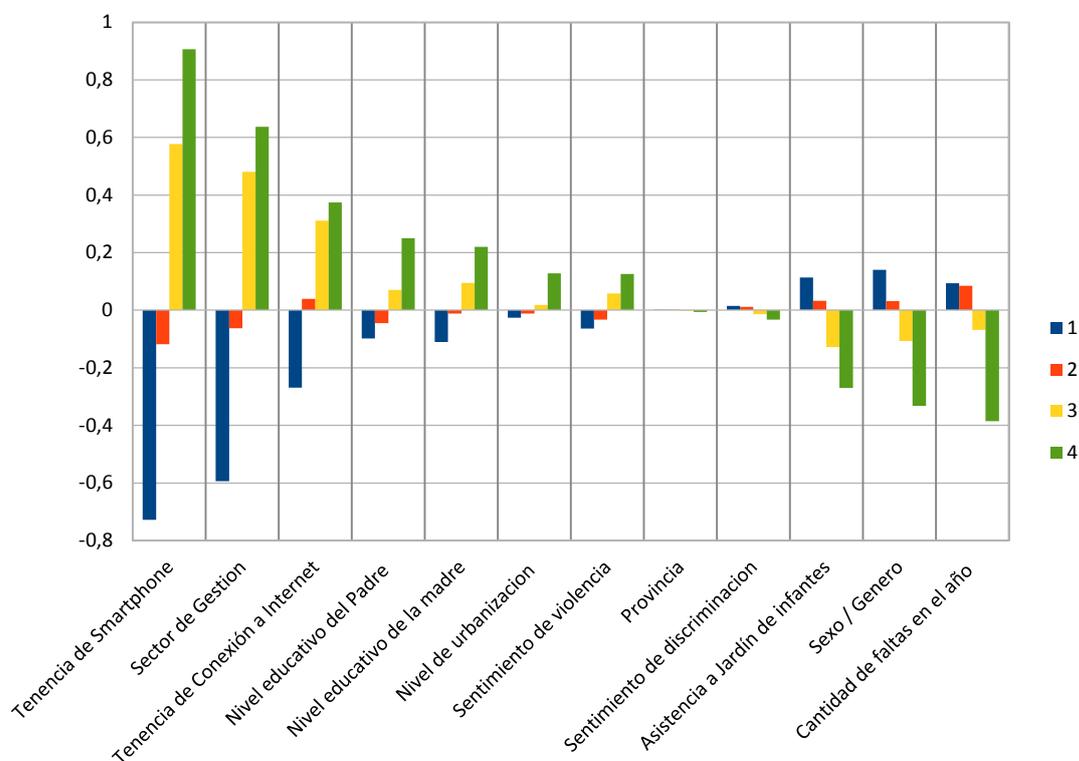
A partir de la base de los resultados de todos los alumnos (320.000) se seleccionó la variable de desempeño (mdesemp, ldesemp, csdesemp y cndesemp) que toma valores discretos entre 1 y 4 donde 1 significa “por debajo del nivel básico”, 2 representa “básico”, 3 es “satisfactorio” y 4 el nivel más alto o avanzado. Luego de un primer procesamiento para corregir errores, se eliminaron los alumnos con datos incompletos, descartando el 17% de la base. Este descarte tiene una distribución al azar en todos los distritos nacionales.

RESULTADOS

Los resultados de la regresión logística se expone en coeficientes, aquí visualizadas en tablas de doble ingreso, donde “x” son las variables seleccionadas y en el eje “y” se encuentran los cuatro resultados. El orden aquí mostrado se ordena para el mejor puntaje 4. Intercept es el punto de la ordenada al origen.

Matemática

	1	2	3	4
Tenencia de Smartphone	-0,728	-0,118	0,577	0,907
Sector de Gestión	-0,594	-0,063	0,481	0,637
Tenencia de Conexión a Internet	-0,269	0,039	0,311	0,375
Nivel educativo del Padre	-0,099	-0,045	0,070	0,250
Nivel educativo de la madre	-0,111	-0,012	0,095	0,221
Nivel de urbanización	-0,026	-0,012	0,019	0,128
Sentimiento de violencia	-0,064	-0,033	0,058	0,126
Provincia	0,002	0,001	-0,002	-0,006
Sentimiento de discriminación	0,015	0,011	-0,014	-0,033
Asistencia a Jardín de infantes	0,113	0,032	-0,128	-0,270
Sexo / Genero	0,140	0,031	-0,107	-0,333
Cantidad de faltas en el año	0,093	0,084	-0,068	-0,386
Intercept	1,047	-0,823	-2,408	-5,281



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

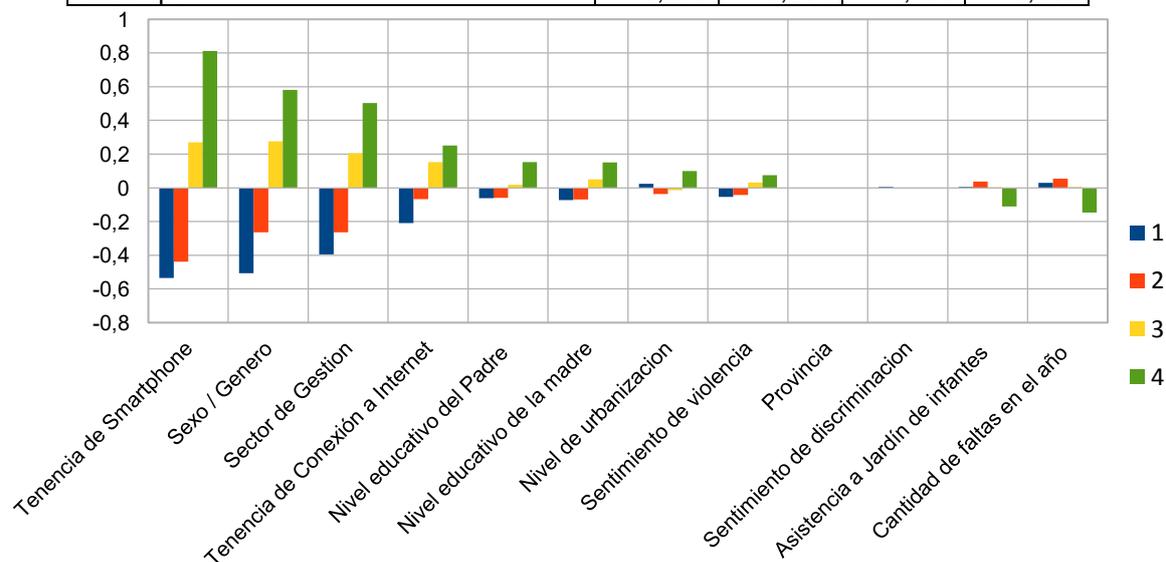
En la materia matemática las tres variables más influyentes en el mejor resultado académico son en primer lugar tener un teléfono Smartphone (0,90), en segundo lugar (0,63) a qué sector educativo pertenece la escuela (público o privado), tercer puesto para la variable conexión a internet (0,37), cuatro para el nivel educativo del padre (0,25) y quinto el nivel educativo de la madre (0,22). Las variables menos influyentes son el sexo o genero del alumno y la cantidad de faltas en el año.

El grafico demuestra muy claramente la relación inversa entre las variables que influyen para la mejor nota y para la nota más baja. Se podría inferir que si el alumno tiene acceso a un teléfono celular Smart, claramente aumenta su rendimiento académico, en cambio si no lo tiene es altamente probable que su rendimiento sea inferior.

Para la materia matemática la probabilidad de sacarse la mejor nota es del 4%.

Lengua

	1	2	3	4
Tenencia de Smartphone	-0,535	-0,439	0,270	0,811
Sexo / Genero	-0,506	-0,264	0,275	0,582
Sector de Gestión	-0,395	-0,265	0,205	0,502
Tenencia de Conexión a Internet	-0,209	-0,067	0,153	0,252
Nivel educativo del Padre	-0,061	-0,059	0,019	0,153
Nivel educativo de la madre	-0,073	-0,069	0,050	0,151
Nivel de urbanización	0,023	-0,036	-0,015	0,100
Sentimiento de violencia	-0,055	-0,043	0,031	0,075
Provincia	-0,001	0,001	0,001	-0,002
Sentimiento de discriminación	0,006	-0,001	-0,001	-0,002
Asistencia a Jardín de infantes	0,004	0,036	0,003	-0,111
Cantidad de faltas en el año	0,029	0,054	0,005	-0,147
Intercept	0,818	0,234	-1,439	-5,639



En la materia lengua, luego de hacer la regresión logística, se visualiza que las variables que tienen más peso o influencia de acuerdo al resultado son: en primer lugar la tenencia de Smartphone (0,81), en segundo el sexo o género (0,58), luego el sector escolar público o privado (0,50), en cuarto lugar el acceso a conexión de Internet (0,25) y por último el nivel educativo del padre (0,15). Es destacable que dos variables menos influyentes son la asistencia a jardín de infantes y cantidad de faltas en el año.

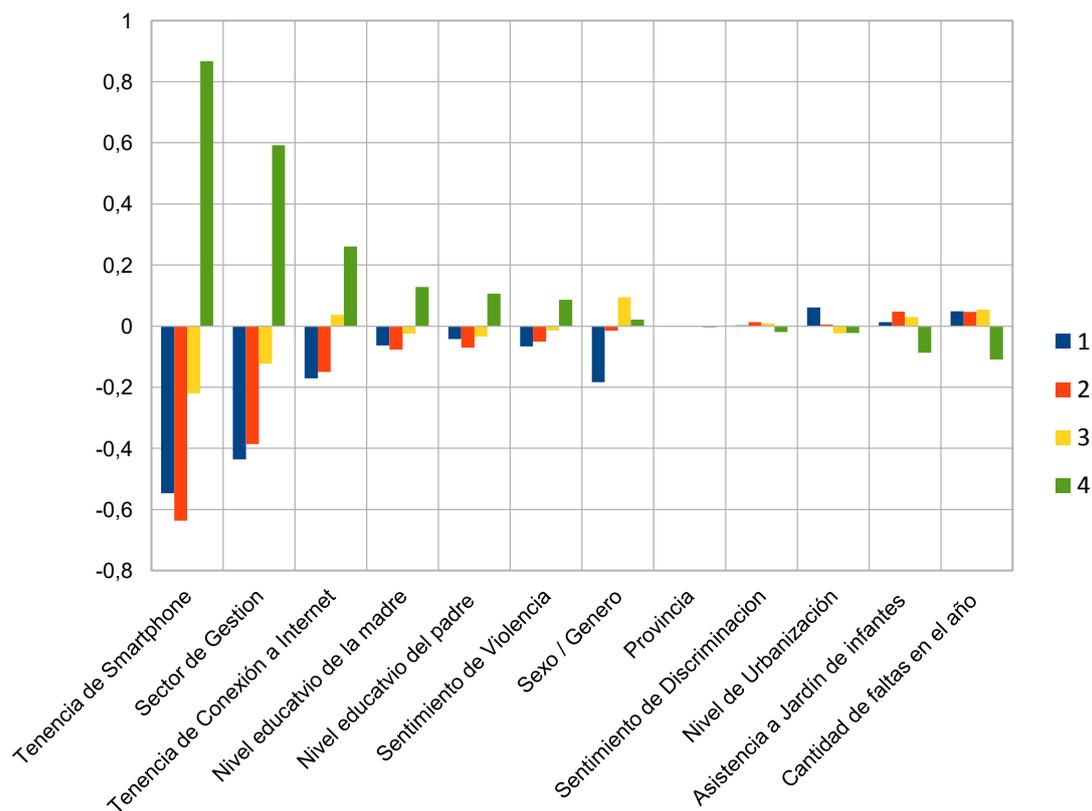
Aquí podemos inferir lo mismo que para matemáticas, las variables que son más influyentes para obtener la nota más alta, son inversamente proporcionales, si las mismas variables no están presentes para obtener la nota más baja. El ejemplo más evidente, es en la tenencia de un teléfono Smart, se obtiene un coeficiente de -0,53, es decir que la ausencia tiene un efecto muy marcado sobre el resultado.

Otra observación es que las variables geográficas, como el contexto urbano o rural o la provincia donde se encuentran no serían relevantes de acuerdo a este ejercicio. Asimismo los sentimientos de discriminación o violencia tampoco serían de influencia para el rendimiento académico de los alumnos.

La probabilidad de sacarse la mejor nota en la materia lengua es 9% para toda la población.

Ciencias Sociales

	1	2	3	4
Tenencia de Smartphone	-0,547	-0,637	-0,220	0,867
Sector de Gestión	-0,436	-0,386	-0,123	0,592
Tenencia de Conexión a Internet	-0,171	-0,150	0,037	0,261
Nivel educativo de la madre	-0,063	-0,077	-0,024	0,128
Nivel educativo del padre	-0,043	-0,071	-0,034	0,106
Sentimiento de Violencia	-0,066	-0,051	-0,014	0,086
Sexo / Genero	-0,183	-0,015	0,095	0,022
Provincia	0,001	0,002	0,002	-0,003
Sentimiento de Discriminación	0,003	0,013	0,009	-0,019
Nivel de Urbanización	0,061	0,005	-0,023	-0,023
Asistencia a Jardín de infantes	0,013	0,048	0,030	-0,087
Cantidad de faltas en el año	0,048	0,046	0,053	-0,109
Intercept	-0,245	-0,104	-0,945	-2,465



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

Para ciencias sociales el resultado también se ve influido en primer lugar por la tenencia de Smartphone (0,86), el sector de gestión escolar (0,59), el acceso a conexión de Internet (0,26), en cuarto lugar el nivel educativo de la madre (0,12) y en quinto la variable nivel educativo del padre (0,10). Aquí se altera un poco el orden de relevancia, pero no es significativo respecto de las otras materias.

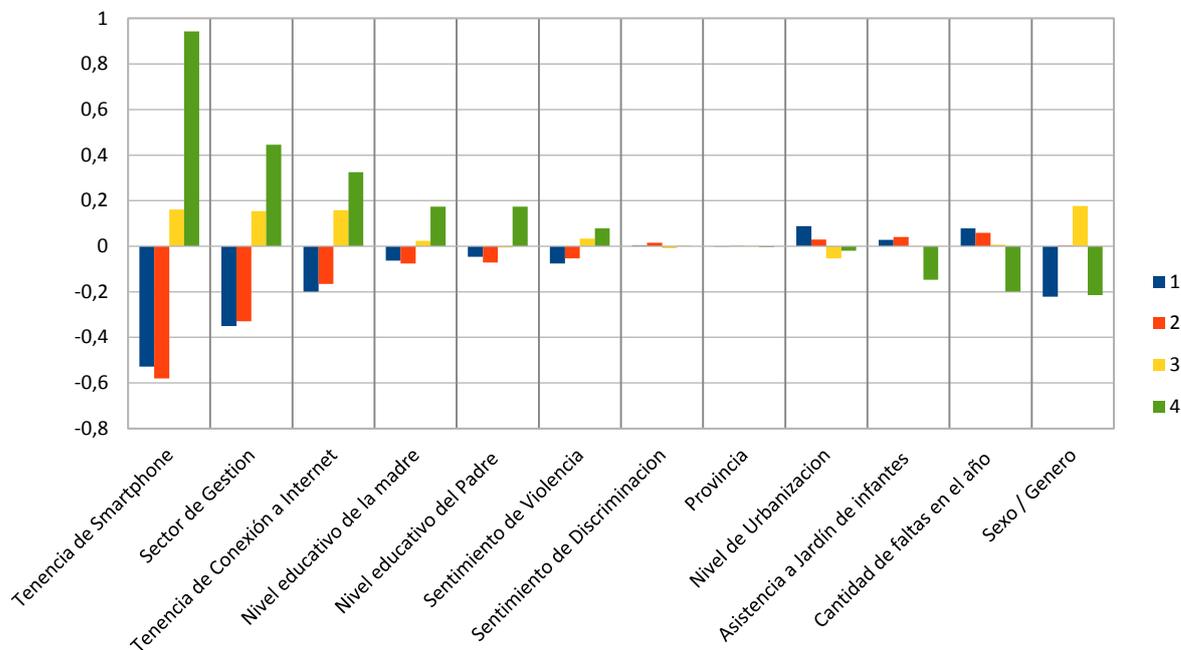
Se mantienen el nivel más bajo de importancia respecto del rendimiento académico la asistencia a jardín de infantes (-0,08) y la cantidad de faltas en el año (-0,10).

La probabilidad de aprobar la materia ciencias sociales con la nota más alta es del 37%.

Ciencias Naturales

	1	2	3	4
Tenencia de Smartphone	-0,529	-0,580	0,162	0,943
Sector de Gestión	-0,350	-0,330	0,155	0,446
Tenencia de Conexión a Internet	-0,199	-0,165	0,158	0,325
Nivel educativo de la Madre	-0,064	-0,075	0,024	0,174
Nivel educativo del Padre	-0,046	-0,072	-0,006	0,174
Sentimiento de Violencia	-0,076	-0,053	0,034	0,078
Sentimiento de Discriminación	0,003	0,015	-0,009	0,001

Provincia	0,000	0,002	0,001	-0,005
Nivel de Urbanización	0,088	0,029	-0,054	-0,020
Asistencia a Jardín de infantes	0,028	0,041	0,000	-0,148
Cantidad de faltas en el año	0,078	0,058	0,008	-0,199
Sexo / Genero	-0,221	0,003	0,177	-0,214
Intercept	-0,486	-0,464	-0,471	-3,910



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

Para ciencias naturales sucede algo semejante a ciencias sociales, las cinco variables relevantes son tenencia de Smarthpone en primer lugar (0,94), el sector de gestión escolar (0,44), el acceso a conexión a Internet (0,32), en cuarto lugar el nivel educativo de la madre (0,17) y en quinto el nivel educativo del padre (0,17).

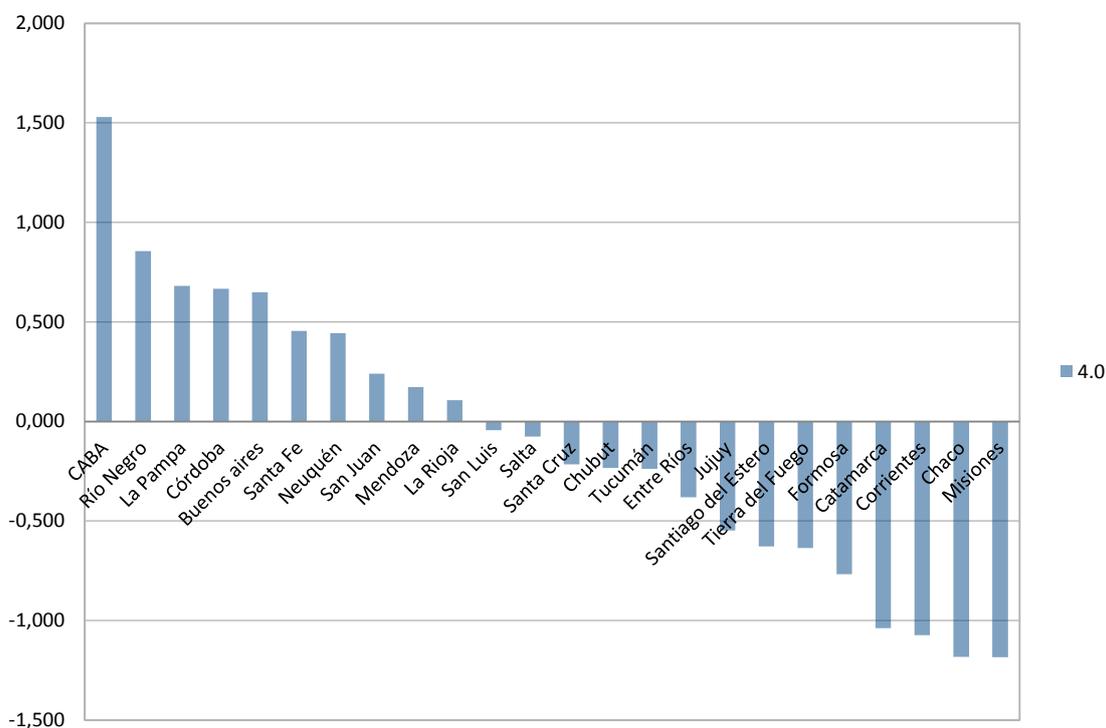
Las dos variables que menos influyen en el resultado académico para el caso de ciencias naturales es la cantidad de faltas en el año (-0,19) y el sexo o genero del alumno (-0,22).

La probabilidad de aprobar ciencias naturales con el mejor puntaje es del 9%.

¿QUÉ SUCEDE CON LA VARIABLE PROVINCIA?

La variable provincia requiere un análisis algo diferente, ya que es discreta y sus categorías reflejan territorio, físico y administrativo. El valor de la importancia total, tomado como un todo, es de 45 % de la variable que más influye, Tenencia de Smatphone (100%), en la suma de puntos corresponde a 4,5% del total.

Al desagregarla por sus componentes (cada una de las provincias) se obtiene una distribución como la que se observa el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

Aquí podemos visualizar que entre la diferencia de influencias entre la provincia con mejores resultados (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y las que tienen los niveles más bajos (Chaco y Misiones) en el resultado “desempeño en matemática = 4”. Si tomamos “tenencia de Smartphone” como el 100%, ese es el máximo de la variable tomada como una sola, entonces la variable provincia representa el 45% del total de los puntos, que equivale a modificar la probabilidad de obtener desempeño en matemática=4 de 14 a 13,2 %.

Si bien la variable provincia no es de las más influyentes en el resultado académico, si podemos distinguir que existen provincias donde es más probable aprobar con la mejor calificación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1,53), Río Negro (0,85), La Pampa (0,68), Córdoba (0,66), Buenos Aires (0,64), Santa Fe (0,45) y Neuquén (0,44).

CAPÍTULO 4

LOS OUTLIERS

Outliers se definen en estadística como el valor atípico, refiere a una observación que es numéricamente distante del resto de los datos. Es decir, dentro de una tendencia o correlación entre dos variables, el outlier se queda por fuera. Lo que demuestra el valor atípico pueden ser diversas situaciones, pero en este caso les prestaremos atención a los que se salen de la tendencia e intentar visibilizar el por qué.

Los valores atípicos en los resultados de las pruebas de aprendizaje 2016 para el último año del secundario, son las diferencias entre el desempeño real del alumno y lo predicho o predestinado. De acuerdo al capítulo anterior, existen cuatro o cinco variables que de estar presentes de alguna manera en el contexto del alumno, influyen positivamente en el desempeño en las pruebas de calidad educativa. Principalmente si utiliza un teléfono Smart, si su madre y padre fueron escolarizados o si la escuela es privada o pública. Si estas variables se conjugan, el alumno tiene altas posibilidades de resaltar sobre la media de la población educativa analizada. En este ejercicio, la tendencia nos indica que hacen falta observar algunos elementos más que sólo lo que sucede dentro del aula.

Pero que sucede con los alumnos que carecen de una o más variables y sin embargo alcanzan los dos puntajes más altos. ¿Qué otros elementos no se encuentran visibles en este fenómeno? ¿De qué tamaño de población estamos hablando? ¿En qué provincias se encuentran? ¿Son casos aislados o responden a algún patrón provincial, o a nivel escolar? Lo que nos interesa de este subgrupo es ver que está funcionando para evaluar si es posible adaptarlo al resto de la población educativa. Si se puede transformar en política pública o sola es un caso excepcional.

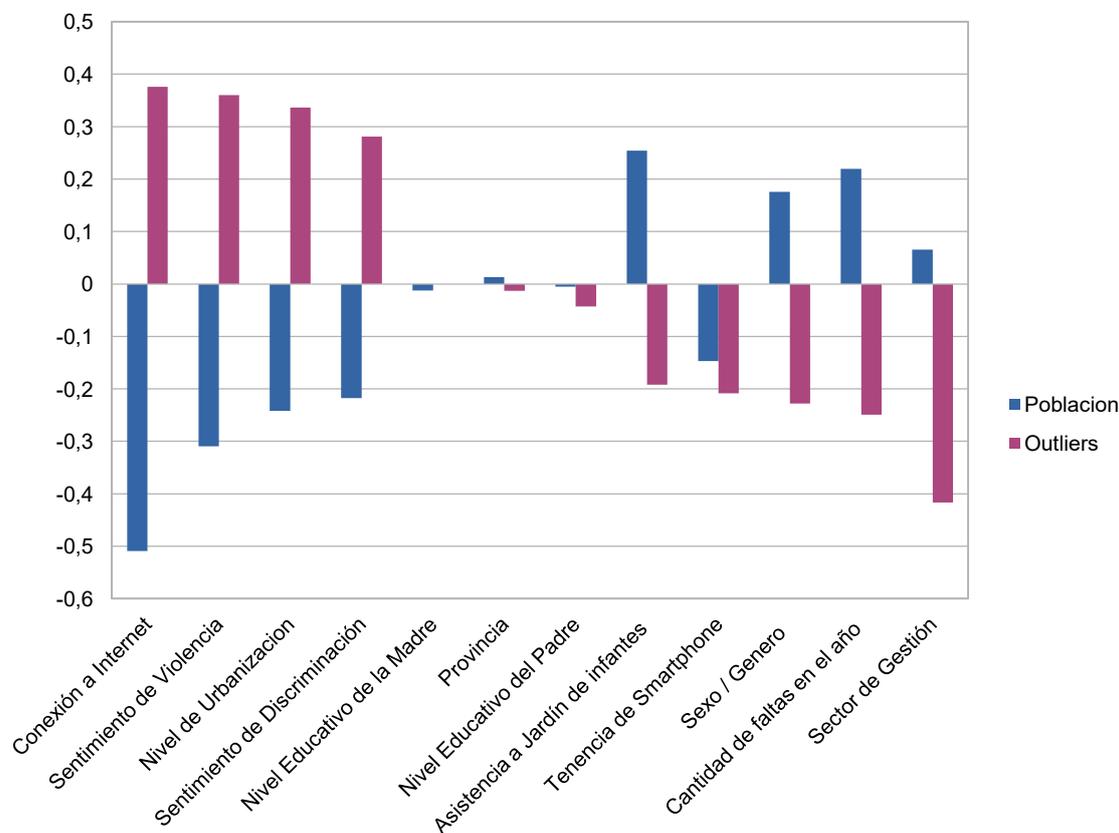
Algunos datos de este subgrupo.: los casos que deberían obtener la nota más baja y obtienen la más alta la conforman 5132 alumnos. Si lo dividimos en matemática fueron 2117, en lengua 1189, ciencias naturales 533 y ciencias sociales 1296. Si se compara con el total de la población (331351) la porción que representan son 0,63% para matemática, 0,35% para lengua, 0,16% para ciencias naturales y ciencias sociales 0,39%. Pero si en vez de tomar el total de la población, tomamos los alumnos que se predice que obtendrán la nota más baja los porcentajes cambian. En matemática aumenta a 16,5% sobre el total de 130836; en lengua 31,8% sobre el total de 37367; en ciencias naturales es un 26,7% de un total de 19922 y en ciencias sociales el

porcentaje asciende a 72,3% en un total de 37440. Es decir del total de alumnos que predice que obtendrán la nota más baja, que porción obtiene la mejor, separándolos de los que obtienen efectivamente 1, 2 y 3.

Para graficar nuestro modelo explicativo tomamos sólo la materia matemática para ver el comparativo entre el subgrupo que obtiene el mejor resultado (cuando se predijo que no debería tenerlo) y el conjunto de la población total.

	Outliers	Población
Conexión a Internet	0,376	-0,509
Sentimiento de Violencia	0,360	-0,310
Nivel de Urbanización	0,337	-0,242
Sentimiento de Discriminación	0,281	-0,217
Nivel Educativo de la Madre	0,000	-0,012
Provincia	-0,013	0,013
Nivel Educativo del Padre	-0,043	-0,005
Asistencia a Jardín de infantes	-0,192	0,254
Tenencia de Smartphone	-0,209	-0,147
Sexo / Genero	-0,228	0,176
Cantidad de faltas en el año	-0,249	0,220
Sector de Gestión	-0,417	0,065
Intercept	-6,043	5,651

Outliers vs. Población en Matemática

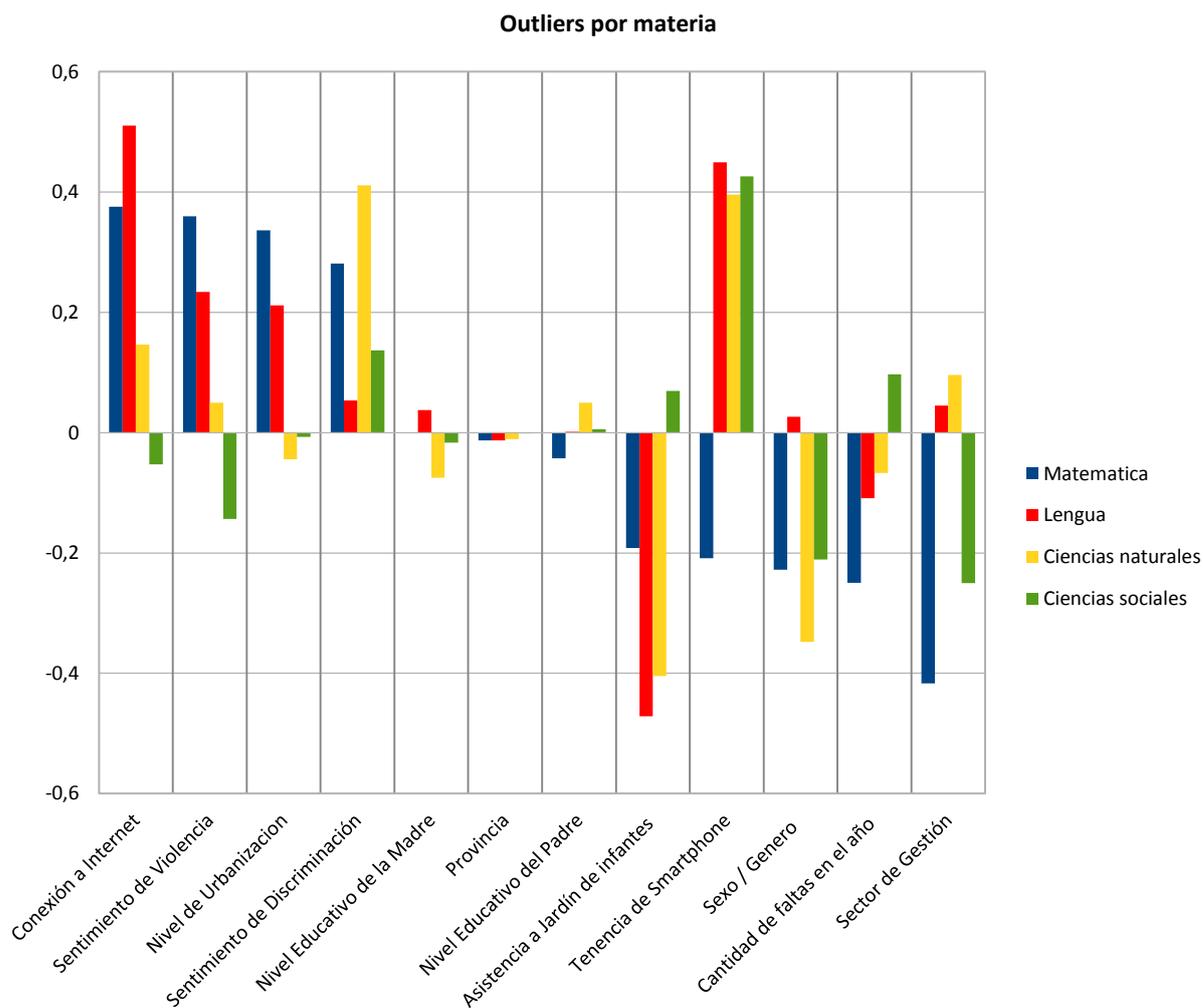


Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

Se observa que en el modelo de doce variables existen diferencias claras para este subgrupo respecto de la población en general. Son distintos el orden de importancia y los valores de los coeficientes de la regresión logística: por ejemplo los observados para el nivel educativo de la madre y el nivel educativo del padre son bajos. Tienen un valor alto la variable sentimiento de violencia y el nivel de urbanización y se reduce el hecho de asistir a la administración del sector privado.

Si se extiende a los desempeños en las cuatro materias, también ordenados por Matemáticas, se visualiza una heterogeneidad en los coeficientes, es decir, que para cada materia la influencia cambia, aunque ninguna repite el modelo de la totalidad de la población estudiada.

	Matemática	Lengua	Ciencias naturales	Ciencias sociales
Conexión a Internet	0,376	0,510	0,147	-0,053
Sentimiento de Violencia	0,360	0,234	0,050	-0,144
Nivel de Urbanización	0,337	0,212	-0,044	-0,007
Sentimiento de Discriminación	0,281	0,054	0,411	0,137
Nivel Educativo de la Madre	0,000	0,037	-0,075	-0,017
Provincia	-0,013	-0,013	-0,011	-0,001
Nivel Educativo del Padre	-0,043	0,001	0,050	0,006
Asistencia a Jardín de infantes	-0,192	-0,471	-0,404	0,069
Tenencia de Smartphone	-0,209	0,449	0,396	0,426
Sexo / Genero	-0,228	0,027	-0,348	-0,211
Cantidad de faltas en el año	-0,249	-0,109	-0,067	0,097
Sector de Gestión	-0,417	0,045	0,096	-0,250



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Aprender 2016.

Algunas observaciones interesantes de ver como por ejemplo, la variable tenencia de Smartphone, tiene poca influencia en el resultado en la materia matemática pero lo sigue manteniendo una fuerte correlación en las otras tres. Lo mismo para la variable sector de gestión que no parece influir mucho, es decir que desaparece la asistencia a la escuela pública como diferenciador en el desempeño de Matemáticas y de Ciencias Sociales.

Asimismo podemos decir que las variables conexión a internet, sentimiento de violencia y nivel de urbanización tienen influencia en lengua y matemática pero no así para ciencias naturales y ciencias sociales. O que el nivel educativo de la madre, la provincia y el nivel educativo del padre parecen no tener importancia alguna para el subgrupo con mejor desempeño para ninguna de las cuatro asignaturas.

Observaciones de este tipo permitirían dar un indicio sobre predicciones de grupos o individuos dentro del total poblacional. El modelo explicativo se muestra como eficaz en este nivel de clasificación, si bien no hay una pregnancia neta de una de ellas. El uso de un número mayor de variables, o la selección dentro de un grupo podría identificar perfiles para trabajar interviniendo en las trayectorias educativas. Respecto del uso de índices se ha evitado ya que su construcción tiende a homogenizar, aunque sigue siendo útil para los grandes números, impide ver los casos atípicos que se correlacionan mejor con variables crudas. Podemos afirmar entonces, que el resultado de este ejercicio no tiene significancia estadística, dado la poca cantidad de datos que contiene el grupo outlier pero puede servir como indicio para el análisis caso por caso.

CONCLUSIONES

Las investigaciones en ciencias sociales no tienen la pretensión de ser exactas. Como científicos sociales nos remitimos a seleccionar variables e intentar ver el grado de correlación entre ellas para luego corroborar o denegar la hipótesis propuesta en un primer momento. Algunas de las preguntas que surgen respecto de la situación de la educación en Argentina no tienen que ver con el pasado, sino con el futuro. La pregunta primordial es: *¿Qué hay que hacer para mejorar la calidad de la educación en nuestro país?* Hago referencia al futuro porque los cambios educativos se sabe que llevan mucho tiempo, pero no por ello debemos dejar de pensar en cambios estructurales aplicables a estos tiempos.

Luego de realizar el primer ejercicio estadístico, lo que me llamó la atención es la preponderancia de la variable de uso de Smartphone. Ha salido como primera para todas las materias y en un segundo plano apareció el uso de computadora, notebook o tablet. Desde el sentido común hubiese pensado primero en una computadora y luego en un teléfono inteligente, pero ¿es el celular un reemplazo de la computadora? Hay tesis que indican que hay mayor cantidad de teléfonos celulares que computadoras por habitantes, sobre todo para las clases más bajas. Por lo que desde los datos podemos inferir que si hay más celulares que computadoras por habitantes, la variable de acceso a Smartphone será influyente y aquí podemos ver que su uso influye en el resultado académico. Es decir que hay características en el uso del celular que podrían estar beneficiando el resultado académico. Aquí hay mucha literatura sobre el uso de las TICS en el aula que podrían estar explicando el fenómeno.

El segundo resultado, si bien no es sorprendente, confirma las teorías sobre la importancia de la educación de los padres sobre la educación de los hijos. Podemos ver que si bien cambia el orden de acuerdo a las materias, siempre aparecen en tercer o cuarto lugar de influencia. La relación entre las variables es directamente proporcional, a mayor educación de ambos padres, mejor rendimiento académico de los niños. Gullermina Tiramonti afirma *"Desde los años 70, las investigaciones de especialistas críticos, entre los cuales se destacan el sociólogo Pierre Bourdieu y de lingüistas como Basil Bernstein, ya habían marcado esa correlación entre el origen cultural de los alumnos y su rendimiento educativo. Según estos autores, el capital cultural que portan los alumnos a la escuela o el uso del lenguaje y su familiaridad con*

*conceptos abstractos son recursos que condicionan sus aprendizajes*¹⁷. Luego nos preguntaremos por el rol de la escuela para este enfoque.

La tercera conclusión que podemos observar es el rol en el rendimiento de acuerdo al tipo de gestión de la escuela. En la escuela privada hay mejores rendimientos académicos sobre la escuela pública. La probabilidad de sacarse la mejor nota (muy satisfactorio) en la materia matemática en la escuela privada es del 12%, mientras que la escuela pública ese porcentaje baja a 8%.

Otro resultado llamativo es sobre las variables sentimiento de violencia y sentimiento de discriminación. Si bien son temas que han tenido amplia difusión en el área educativa y es correcto que se trate y se incluya como tópicos dentro del aula, aquí no parece ser de importancia. Podría ser por dos causas, que el cuestionario no refleje lo que sucede en realidad, ya que es difícil que los alumnos denuncien situaciones de este tipo o que al ser una prueba de calidad educativa, no se haya echo suficiente hincapié sobre estas situaciones. De todos modos, el bullying y la violencia entre pares, debe ser tratado para el buen desarrollo del estudiante como parte de la sociedad.

También se destaca que el sexo o género no sea una variable relevante, así como también la provincia donde se encuentra el alumno.

En la segunda parte, analizamos el subgrupo que debería obtener el peor desempeño y sin embargo obtiene el mejor. Es decir, introduciendo la herramienta de data mining se predice que deberían obtener la nota 1 y obtienen la nota 4. El resultado obtenido en líneas generales, es que sucede algo distinto respecto de la aplicación del modelo explicativo para este subgrupo. Si bien solo es un 1% de la población total, hay una intuición de que las variables operan de una manera distinta para este conjunto. Si bien no podemos afirmar conclusiones ambiciosas, se puede decir que hay un grupo pequeño de alumnos que están haciendo algo distinto para revertir la situación que les toco de origen. Sería interesante realizar una investigación caso por caso, para poder visualizar que herramientas están funcionando en ellos. Y sobre todo poder evaluar si eso que sucede a nivel individual puede ser replicable a toda la comunidad educativa o si solo es un caso aislado. Eso lo dejamos para una segunda parte o para otro investigador.

Respecto de la desigualdad, Néstor López en su texto *“Equidad educativa y desigualdad. Desafíos de la educación en el nuevo escenario latinoamericano”* hace

¹⁷ <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/el-nivel-educativo-padres-puede-alterar-aprendizaje-nid2175438> consultado el día 05/05/2019

un recorrido del vínculo entre la educación y la equidad social en el contexto de las nuevas condiciones sociales, económicas y políticas de los países de la región latinoamericana. Allí se nombra a los autores Bourdieu y Passeron que afirmaron que *la escuela otorga títulos y reconocimientos educativos a quienes pertenecen a situaciones culturales, sociales y económicas privilegiadas, y que de modo refuerzan y legitiman las desigualdades sociales de origen. Los sistemas escolares otorgan premios a jóvenes cuya procedencia familiar los pone en situación de ventaja, legitimados desde una valoración de la capacidad intelectual o el interés frente al conocimiento ocultando así el carácter reproductivo de las prácticas escolares* (Bourdieu y Passeron, 1977 y 2003)¹⁸.

A nivel local Natalia Krüger afirma en su texto “La segregación social en la escuela argentina: mecanismo de reproducción de las desigualdades de origen”, que *“desde un enfoque microeconómico, la educación y la pobreza conforman un círculo vicioso, ya que quienes provienen de contextos desfavorecidos tienen menor éxito en sus trayectorias educativas y laborales, transmitiendo su vulnerabilidad a las siguientes generaciones”*¹⁹.

Si como sociedad tenemos una escuela que en vez de corregir las desigualdades de origen y dar más oportunidades a los que menos tienen, reproduce exactamente lo contrario, estamos frente a un problema de política pública con consecuencias de gravedad.

Esta tesis propone mirar algunos casos “raros” para ver si pueden ser replicados a nivel institucional o si simplemente responden a situaciones excepcionales. Si hay un 1,5% que efectivamente revierte esta situación de origen, vamos a conocer cada caso, a estudiarlos de cerca. ¿Puede este subgrupo ser la innovación para revertir la inequidad educativa en la Argentina?

¹⁸ Cita extraída del libro Equidad Educativa y Desigualdad. Desafíos de la educación en el nuevo escenario de Néstor López en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000142599/PDF/142599spa.pdf.multi>

¹⁹ Cita extraída del texto “La segregación social en la escuela argentina: mecanismo de reproducción de las desigualdades de origen” publicado en http://baseries.flacso.org.ar/uploads/productos/1199_02.pdf

NOTA TÉCNICA

Los 331.852 datos de 5to y 6to año del secundario de la prueba Aprender 2016 se procesaron para eliminar errores, que totalizaron 14%, y se normalizaron con la media y un desvío standard. Se confeccionaron dos modelos, uno con todas las variables crudas y otro con doce de ellas según criterio expresado más arriba. Un valor tomado en cuenta fue la Ganancia de Información, una medida de la entropía vertical, es decir de las variables.

Los datos se sometieron a un análisis de minería de datos, utilizando algoritmos clasificadores de Bayesiano Ingenuo, Redes Neurales y Regresión Logística, tomando este último por la ventaja de visualizar los coeficientes y por el buen desempeño del proceso clasificador, expresado en la tabla de confusión, e índices derivados de ella, como Área bajo la Curva y factor F. El programa de cómputo utilizado fue Orange. Previamente para visualizar y en preparatorio de datos se utilizaron Strata12 y Weka. Los resultados son presentados en tablas y gráficos realizados en planilla Excel.

Los coeficientes de regresión logística no indican linealmente el peso o influencia de la variable sobre el resultado. Son exponentes del número e, y la fórmula matemática debe aplicarse para calcular Odds, es decir la posibilidad que tiene un evento de producirse sobre la posibilidad de que no se produzca. Luego puede calcularse la Probabilidad, P mediante una simple operación. Este modelo ha permitido estimar, es decir medir con cierto error, cuánto influye una variable sobre fenómeno definido como resultado. Los Odds o la Probabilidad calculados pueden limitarse a un individuo, a un grupo o a toda la población. También permite hacer predicciones sobre una hipótesis determinada, tal como una intervención educativa. Asignando artificialmente un valor a una de las variables, manteniendo constante las otras, puede observarse el efecto sobre el resultado. En este tipo de experimento social debe ser muy cauteloso en las conclusiones por la asociación entre variables (nunca cambian completamente aisladas) y la correlación entre ellas puede indicar causalidad o una relación mucho más sutil y compleja.

La base de datos fueron el ingreso al clasificador y se seleccionó como salida el resultado de la prueba para las cuatro materias: matemáticas, lengua, ciencias sociales, ciencias naturales. En todas ellas el resultado o diana fue “desempeño” cuyo valor estaba en categorías 1, 2 ,3 ó 4 que fueron tomadas como cualitativas y ordinales.-

Los coeficientes (no lineales) de cada componente fueron tabulados y graficados y se comparó tanto el valor como el orden relativo a la variable de mayor peso.

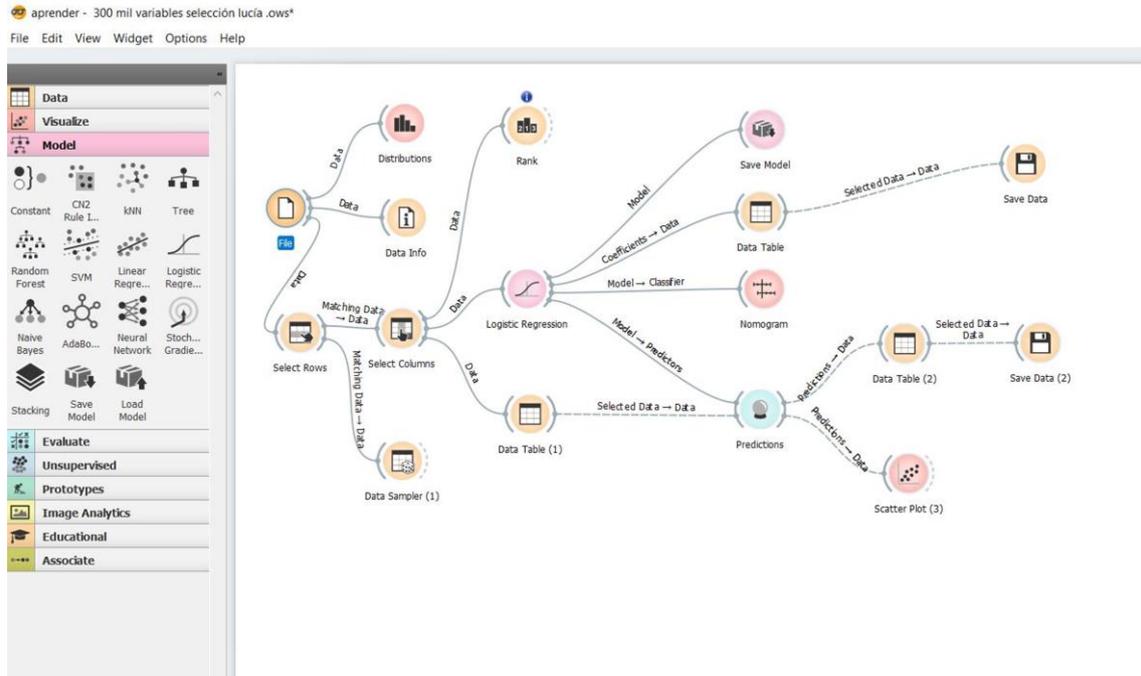


Figura 1: Captura de pantalla del programa Orange para minería de datos

BIBLIOGRAFÍA

-Aguerrondo Inés, “La Calidad de la Educación: Ejes para su definición y evaluación”, publicado en https://www.researchgate.net/publication/44818477_La_Calidad_de_la_educacion_ejes_para_su_definicion_y_evaluacion en Agosto 2014.

-Arancibia, V; “Los sistemas de medición y evaluación de la calidad de la educación”; Documentos; Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO; 1997.

-Barro, Robert J.; “Human Capital: Growth, History and Policy”; Vol. 91 NO. 2; Economics Department, Harvard University, Cambridge.

-Barro, Robert y Lee, Jong Wha; “International Data on Educational Attainment Updates and Implications”; National Bureau of Economic Research, Cambridge, September; 2000.

-Carriego, Cristina; Mezzadra Florencia y Sánchez, Belén; “Aprender de las escuelas. Una caja de herramientas para directivos y docentes”; CIPPEC, 2017.

-Demsar J, Curk T, Erjavec A, Gorup C, Hocevar T, Milutinovic M, Mozina M, Polajnar M, Toplak M, Staric A, Stajdohar M, Umek L, Zagar L, Zbontar J, Zitnik M, Zupan B (2013) “Orange: Data Mining Toolbox in Python”, Journal of Machine Learning Research 14(Aug):2349–2353.

-Gill Bellosta, Carlos: “Una interpretación de los coeficientes de la Regresión Logística. Julio 2015. <https://www.datanalytics.com/2015/07/06/una-interpretacion-rapida-y-sucia-de-los-coeficientes-de-la-regresion-logistica/>

-Lambert Paul S., “Logistic Regression Models in Sociological Research”, Vernon Gayle University of Stirling, 20th April 2009 [Edition 1.1] DAMES Node, Technical Paper 2009-1.

-Llach, Juan José y Montoya, Silvia; “En pos de la equidad. La pobreza y la distribución del ingreso en el Área Metropolitana de Buenos Aires: diagnóstico y alternativa de políticas”; Buenos Aires; 1999.

-Llach, Juan José; “El desafío de la calidad educativa: diagnóstico y propuestas”; Editorial Granica; 2006.

- Llach, Juan José y Gigaglia, María Elina; “Escuelas ricas para los pobres. La segregación social en la educación media argentina”; Centro de Estudios de Gobierno, Empresa, Sociedad y Economía (GESE); IAE – Universidad Austral.
- Romero, Claudia y otros; “El liderazgo directivo escolar. Un estado del arte en base a ocho sistemas escolares de América Latina y el Caribe”; UNESCO.
- Dussel, Ines, Pineau Pablo y Caruso, Marcelo; “La escuela como máquina de educar. Tres escritos sobre un proyecto de la modernidad”; Paidós; 2001.
- Marcelo Krichesky, Elena Duro, Ana Vitar, Daniel Feldman, Alberto Croce, Carina Kaplan, Dana Borzese y Leandro Bottinelli; “Adolescentes e inclusión educativa. Un derecho en cuestión”; Noveduc.
- Narodowski, Mariano; “El colapso de la Educación”; Editorial Paidos; 2018.
- StataCorp. 2015. Stata Statistical Software: Release 14. College Station, TX: StataCorp LP.