



Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Licenciatura en Economía

“Uso de minería de datos para el análisis del clima escolar desde la perspectiva de los estudiantes”

Autor: Martín Kaucher

Legajo: 27126

Mentoras: Maria Eugenia Podestá, Florencia Hnilo

Buenos Aires, Julio 2020

Agradecimientos

Quisiera tomarme un momento para agradecer a todos aquellos que me acompañaron en este camino de tanto aprendizaje.

En primer lugar a mis mentoras:

A Maria Eugenia Podestá quien además de dedicarme tiempo y sus conocimientos, me compartió su pasión por la educación y se esforzó en habilitar espacios de aprendizaje. Su confianza y motivación fueron esenciales para la realización del trabajo.

A Florencia Hnilo por poner a disposición su tiempo y sus conocimientos.

A mi familia y su apoyo incondicional.

A los profesores de UdeSA, que con dedicación se han mostrado disponibles para acompañar y guiar mi formación.

A mis amigos y afectos que formaron una parte importante de este proceso.



Universidad de
San Andrés

Resumen

En el ámbito educativo, el clima escolar es una dimensión central para habilitar los aprendizajes y el bienestar estudiantil. Este trabajo se propone analizar el clima escolar desde la perspectiva de los estudiantes a partir de la información provista por el operativo nacional Aprender 2016 para 6to grado primaria. Particularmente, se analizan patrones de respuesta al cuestionario aplicado en el operativo. Se proponen dos líneas metodológicas de trabajo: (i) estudiar cuáles de las preguntas del cuestionario son las más relevantes para clasificar el índice de clima escolar, mediante un modelo de clasificación logística con penalización por inclusión de variables; y (ii) estudiar posibles patrones de respuesta a estas preguntas a través del agrupamiento de estudiantes con respuestas similares. A partir de la selección se encuentran cinco preguntas del cuestionario relevantes para clasificar el índice de clima escolar, relacionadas con percepciones, emociones y actitudes manifestadas de los estudiantes en la escuela. A partir de los patrones de las respuesta a dichas preguntas, se conforman tres grupos de estudiantes, diferenciados por la decisión de responder o no a las preguntas y así revelar en mayor o menor medida sus percepciones sobre el clima escolar.

A partir del análisis se encuentra que para las preguntas relacionadas al agrado de la estadía en la escuela y la percepción de las relaciones entre pares, los porcentajes de no respuesta son mayores para los estudiantes con desempeños más bajos. Además, para el grupo de estudiantes que elige responder las preguntas sobre su percepción del clima escolar, hay mayor proporción que asiste a escuelas privadas, con índice socioeconómico alto, y con desempeños altos en Lengua y Matemática respecto a los grupos de estudiantes que no responden. De esta manera, se destaca el rol central que tiene la respuesta en blanco: es un dato potencialmente valioso por su relación con los desempeños y por marcar la principal diferencia en las percepciones del clima, aunque a la vez posa una limitación para estudiar en profundidad los distintos matices que merece el estudio del clima escolar.

Índice

1. Introducción	5
2. Contextualización y literatura relacionada	9
2.1. Clima escolar: concepto y definiciones	10
2.2. Estudios sobre clima escolar	12
2.3. Data Mining Educativo	16
3. Metodología	18
3.1. Modelo de clasificación y selección de variables	19
3.2. Algoritmo de grupos	23
3.2.2. Cantidad óptima de grupos	25
4. Resultados	27
4.1. Variables relevantes para clasificar el índice de clima escolar	27
4.1.2. Relación los con desempeños académicos	31
4.2. Grupos de estudiantes con respuestas similares	33
4.2.1. Caracterización	34
4.2.2. Composición de los grupos en características escolares e individuales	37
5. Conclusiones y síntesis de resultados	41
6. Consideraciones para futuras investigaciones	44
7. Bibliografía	46
8. Anexo	49
8.1. Anexo: preguntas del cuestionario complementario del operativo Aprender 2016	51

“Experiencias infantiles dejan en claro que el aula es el cielo para algunos, el infierno para otros y un poco de todo para la mayoría”

Jackson (2001)

1. Introducción

Cambios culturales y avances científicos nos llevaron a comprender que los procesos intelectuales y afectivos integran una unidad. Desde las neurociencias, científicos como Dr. Antonio Damasio (2008) y Mary-Helen Immordino Yang (2017) han planteado que las emociones son la piezas críticas del cómo, qué, cuándo y por qué las personas piensan, recuerdan y aprenden. En este sentido, el filósofo y teólogo Fernando Onetto (2003) propone que *“si la relación humana no se desarrolla bajo ciertos parámetros de bienestar psicológico, éticos y emocionales se puede hacer muy difícil e incluso imposible enseñar y aprender”*.

En línea con las tendencias por comprender el proceso educativo desde una mirada más integral, desde fines de la década de los '80 se ha desarrollado el concepto de **clima escolar** y se le ha atribuido un rol central en los aprendizajes. El clima escolar refiere a las percepciones que tienen las personas involucradas en la institución educativa respecto de las relaciones interpersonales y del marco en el que se dan tales interacciones (Aron & Milicic, 1999; Cornejo y Redondo, 2001; Casassus, 2003; Cohen et al., 2009; Ascorra et al., 2003). Un clima escolar positivo es aquel que favorece el desarrollo personal de quienes lo integran y habilita una sensación de bienestar general, sensación de confianza en las propias habilidades, sentido de pertenencia en la institución, e interacción positiva entre pares y con los demás actores (Mena & Valdéz, 2008).

Numerosos estudios cuantitativos estudian el clima escolar y dan cuenta de la relación que lleva con los aprendizajes (Voight & Hanson, 2017; Chen and Weikart, 2008; Maxell et al., 2017) y el bienestar estudiantil. A modo de ejemplo, el SERCE (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo) realizado por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencias y Cultura) entre los años 2004 y 2008 para América Latina concluye que: *“El clima escolar es considerada la variable educativa que mayor peso tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes.”* (Treviño, 2014).

Particularmente en Argentina, existe el operativo de evaluación nacional Aprender, aplicado en los años 2016, 2017, 2018 y 2019 en todo el país. Se trata de un dispositivo nacional de evaluación de

los aprendizajes que consta de pruebas estandarizadas y de un cuestionario complementario que releva las condiciones de la escuela y características socioeconómicas y emocionales de los estudiantes. En el operativo Aprender del año 2016, se crea un índice de clima escolar a partir del cuestionario aplicado a los estudiantes, utilizando aquellas respuestas que reflejan el vínculo entre pares, el vínculo con docentes, la sensación ante un posible cambio de escuela, y el grado de acuerdo con afirmaciones referidas a los sentimientos de la estadía en la escuela¹. Los datos proporcionados por este operativo son públicos, y además se desarrollaron informes especializados para cada escuela que haya participado, con el fin de habilitar información confiable que guíe la toma de decisiones en los distintos niveles de gestión.

Las pruebas estandarizadas en operativos como PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), ONE (Operativo Nacional de Evaluación) y Aprender, en conjunto con la creciente popularidad del uso de plataformas digitales para la enseñanza, ponen a disposición una gran cantidad de datos educativos que potencialmente pueden ser explorados para comprender mejor a los estudiantes y el contexto en el que aprenden. En este sentido, la minería de datos – es decir, el proceso en el que se extrae información interesante, útil, interpretable y novedosa de los datos (Fayyad, Piatetsky & Smyth, 1996) - dispone de herramientas estadísticas poderosas para aprovechar los datos educativos, y así ampliar y profundizar los estudios e investigaciones en el campo. El creciente interés por la aplicación de éstas herramientas en datos educativos desde el año 2000 dio lugar a la creación de talleres, conferencias e incluso revistas abocadas específicamente a este tipo de estudios² (Romero & Ventura, 2010). El novedoso campo se dio a conocer como Data Mining Educativo - o EDM por sus siglas en inglés -, y está orientado al desarrollo de métodos para explorar los datos educativos, y la utilización de estos para abordar la investigación educativa (Baker, 2010).

En línea con los avances en el campo de Data Mining Educativo y la literatura que atribuye al clima escolar un rol central en el proceso educativo, este trabajo se propone analizar el clima escolar a partir de la información provista por el operativo Aprender 2016.

¹ Información provista en el Glosario del operativo Aprender 2016, consultado en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/glosario_aprender2016.pdf

² Ver <http://www.educationaldatamining.org>

Hay tantas percepciones del clima escolar como estudiantes en las escuelas; pero ¿sería posible encontrar ciertos patrones que nos puedan indicar puntos de encuentro en la manera de sentir y vivir la escuela? De ser así, nos podría ayudar a pensar mejor *cómo* llevar adelante decisiones concretas que nos acerquen a una realidad educativa de respeto, compañerismo y motivación donde se habilite el aprendizaje en su sentido académico, social y personal.

Para esto, se proponen dos líneas de trabajo: (i) estudiar cuáles de las preguntas del cuestionario complementario del operativo Aprender 2016 son las más relevantes para clasificar el índice de clima escolar, y (ii) estudiar posibles patrones de respuesta a estas preguntas mediante el agrupamiento de estudiantes con respuestas similares.

La primera línea de trabajo busca encontrar las preguntas del cuestionario del operativo Aprender 2016³ que sean las más relevantes para clasificar este índice. A partir de las preguntas del cuestionario seleccionadas, se propone estudiar la relación que cada pregunta individualmente lleva con el clima escolar y los desempeños académicos. A partir de este estudio se espera alcanzar un entendimiento específico de la relación que llevan los componentes del clima escolar con los desempeños académicos.

Para abordar la primera línea de acción, se plantea un modelo de clasificación de los estudiantes en dos grupos: clima escolar alto, y clima escolar medio/bajo. Dicho modelo se plantea con una regresión logística, y para la selección de las preguntas con mayor correlación con el clima escolar se emplea una penalización por incluir variables al modelo.

La segunda línea de acción investiga si las respuestas al cuestionario complementario del operativo Aprender 2016 indican la existencia de grupos de estudiantes según cómo responden a las preguntas o afirmaciones. Para esto, se utilizan las preguntas del cuestionario sugeridas a partir de la primera línea de acción, que son aquellas que mejor captan la variabilidad del índice de clima escolar. De esta manera, se espera encontrar posibles patrones de comportamiento a la hora de responder el cuestionario; y de ser así, se estudia la relación que guardan los distintos grupos con características personales y escolares como índice socioeconómico, sector de gestión y ámbito educativo. Potencialmente éstos descubrimientos puedan aportar en el entendimiento de las percepciones,

³ ver sección 8.1 Anexo: preguntas del cuestionario complementario operativo Aprender 2016

emociones y actitudes de los estudiantes en las escuelas de forma que puedan orientar la toma de decisiones escolares.

La metodología empleada para la segunda línea de acción es un algoritmo de agrupamiento de K-medias. Esta metodología propone clasificar en grupos a los estudiantes a partir de sus respuestas al cuestionario complementario del operativo Aprender 2016, de forma que haya estudiantes con respuestas similares dentro de cada grupo y con respuestas distintas entre los diferentes grupos.

Los estudios cuantitativos a gran escala, por la naturaleza de las metodologías que utilizan, no logran capturar la profundidad de los procesos que conforman un clima escolar. Sin embargo, sí han ayudado a brindar información importante para orientar decisiones de política educativa. El presente trabajo espera ampliar el marco de investigación existente sobre el clima escolar al explorar el alcance de las herramientas de minería de datos para el análisis de las percepciones y actitudes de los estudiantes en las escuelas.

Bajo éstos propósitos, en el *primer capítulo* se contextualiza el presente trabajo mediante una revisión de la literatura sobre clima escolar en Argentina y trabajos de Data Mining Educativo. Luego, en el *segundo capítulo* se explican detalladamente las metodologías utilizadas para las dos líneas de acción planteadas. En el *tercer capítulo* se evalúan los resultados obtenidos de las metodologías, donde en un primer lugar se estudian las preguntas del cuestionario seleccionadas para clasificar el clima escolar mediante el análisis de: el patrón de las respuestas, la relación que guardan con el clima escolar y su vínculo con los desempeños académicos. En segundo lugar, se estudia la existencia de agrupamientos de estudiantes y las características de cada grupo, para luego analizar la relación que guardan los grupos con el clima escolar y con características personales y escolares de los estudiantes. Para terminar, se enumeran los hallazgos encontrados, se evalúa el alcance de las metodologías empleadas y se proponen posibles líneas de investigación futura en el campo del Data Mining Educativo en relación al clima escolar.

2. Contextualización y literatura relacionada

El clima escolar puede ser un concepto difícil de definir y de medir, pero es algo que se puede apreciar rápidamente en una escuela. Un clima positivo es aquel donde existe respeto mutuo entre estudiantes, docentes y directivos; donde las situaciones de violencia o *bullying* son inusuales; y donde se genera un ambiente propicio para que los estudiantes se sientan acogidos. Se trata de una dimensión central de la escuela para garantizar los aprendizajes y el desarrollo personal de los estudiantes (Arón y Milicic, 1999; Milicic, 2001; Bris, 2000; Fundación Chile Unido, 2002 entre otros, cit. en Mena & Valdés 2008).

Entendiendo la importancia del clima escolar, han surgido iniciativas de escuelas, universidades, Estados y organismos multinacionales para medir y comprender esta característica y su efecto en los aspectos de la vida escolar, entre ellos, los desempeños académicos.

Por otro lado, el incipiente campo de Data Mining Educativo se ha dedicado a estudiar la utilidad de distintas herramientas estadísticas como modelos predictivos, modelos de clasificación, y modelos de agrupamiento para estudiar procesos y realidades educativas. En particular, las metodologías de agrupamiento han sido empleadas para encontrar perfiles de estudiantes que indiquen su grado de colaboración en plataformas educativas o cualidades que puedan identificar el riesgo de abandonar sus estudios.

En el estudio del clima escolar, las metodologías cuantitativas utilizadas son en general estadísticas descriptivas, regresiones lineales y modelos predictivos. Por lo tanto, las estrategias de agrupamiento en este campo podrían proporcionar nuevas formas de organizar y comprender la información.

La presente sección contextualiza el trabajo mediante una revisión de la literatura que se ocupa de (i) definir el concepto de clima escolar, (ii) comentar estudios sobre clima escolar con foco los estudios para Argentina, y (iii) realizar una breve reseña de trabajos relacionados en el campo de Data Mining Educativo.

2.1. Clima escolar: concepto y definiciones

El concepto de clima escolar tiene como precedente el denominado “clima institucional”, elaborado en el marco de la psicología social a fines de la década del '60 para comprender el comportamiento de las personas dentro de una organización (Tagiuri & Litwin, 1968; Schneider, 1975). Se trata de las percepciones que tienen los individuos respecto al ambiente de trabajo, las relaciones interpersonales que se establecen, y las regulaciones formales que afectan dicho trabajo (Rodríguez, 2004).

En el marco educativo, se adopta el concepto de clima institucional y se lo estudia bajo los nombres clima escolar, clima social escolar, clima de convivencia o clima del aula. Existen numerosas definiciones para el clima escolar, y pueden estar sujetas al enfoque de estudio. Según los psicólogos Redondo y Cornejo (2002), una definición lo suficientemente general como para ser compatible con los distintos enfoques es la propuesta por Cere en 1993; donde define el clima social escolar como:

“El conjunto de características psicosociales de un centro educativo, determinadas por aquellos factores o elementos estructurales, personales y funcionales de la institución que, integrados en un proceso dinámico específico, confieren un particular estilo a dicho centro, condicionante, a la vez de los distintos procesos educativos”

(Cere, 1993;
cit en Redondo y Cornejo, 2002)

En forma más simple, lo que define el clima escolar es “la percepción que tienen los sujetos acerca de las relaciones interpersonales que establecen en el contexto escolar (a nivel de aula o de centro) y el contexto o marco en el cual estas interacciones se dan” (Cornejo & Redondo, 2002).

Las psicólogas chilenas Ana María Arón y Neva Milicic se han dedicado al estudio de la violencia y los conflictos en las escuelas. Ellas entienden el clima escolar en una forma más amplia como la percepción por parte de los individuos que conforman la comunidad escolar acerca de distintos aspectos del ambiente donde se desarrollan actividades habituales (Aron y Milicic, 1999). Además, distinguen climas tóxicos (o negativos) de climas nutritivos (o positivos) que pueden fomentar o frenar el desarrollo socio afectivo de los estudiantes.

Destacan que un clima escolar positivo es aquel donde se percibe justicia, tolerancia al error, normas flexibles, reconocimiento de los logros, espacio para la creatividad y se genera espacio para el enfrentamiento constructivo frente a los conflictos. En este tipo de clima, los estudiantes generan un sentido de pertenencia en la institución y se sienten seguros y acompañados. En cambio, el clima escolar negativo o tóxico es aquel donde se percibe injusticia, priman las descalificaciones, se acentúa la señalización de los errores, se obstaculiza la creatividad y no se abordan los conflictos o se los descalifica autoritariamente; generando así miedo al castigo y al error (Arón y Milicic, 1999).

En los esfuerzos por observar, estudiar y medir el clima escolar, generalmente se propone la medición u observación de dimensiones constitutivas como las relaciones entre los distintos actores de la institución, aspectos pedagógicos dentro del aula, normas de convivencia, y condiciones físicas del ambiente (Becerra 2007; Stevens, 2007; Debarbieux, 1996, cit. en Mena & Valdés 2008). Existen estudios de enfoque cualitativo que utilizan metodologías como entrevistas, revisión bibliográfica y grupos de discusión. Por otro lado, existen estudios de enfoque cuantitativo en los que se utilizan cuestionarios aplicados a los estudiantes, docentes y/o directivos. Además, algunos estudiosos, como el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) realizado por UNESCO, o el Operativo Aprender 2016 en Argentina, utilizan las respuestas de los estudiantes a los cuestionarios para construir un índice de clima escolar que condense las distintas dimensiones de análisis en un solo parámetro.

En los operativos Aprender, realizados en 2016, 2017, 2018 y 2019, se aplica un cuestionario complementario a los estudiantes que incluye preguntas sobre aspectos relacionados al clima escolar. Año a año, gran cantidad de las preguntas incluidas en los cuestionarios fueron cambiando, y relevan información de distintos aspectos de la vida escolar. No obstante, las preguntas referidas al agrado de asistir a la escuela y la relación con los compañeros se incluyen en todos los cuestionarios aplicados. A partir del año 2018, el operativo incluye también cuestionarios a docentes y directivos para ampliar la concepción del clima escolar y así incluir la percepción de los docentes en su vínculo con los estudiantes y la percepción de los directivos sobre el ausentismo escolar.

Como vemos, el concepto de clima escolar puede abarcar distintos aspectos de la vida escolar, pudiendo o no alcanzar aspectos físicos de la escuela o percepciones de directivos. Sin embargo, existen puntos de encuentro a lo largo de las distintas definiciones tanto en el campo teórico como

en los estudios metodológicos: éstos son las percepciones los actores involucrados en la vida escolar sobre las relaciones interpersonales y el ambiente educativo. Los estudios cuantitativos como los operativos Aprender, estudian el clima escolar primordialmente desde la percepción de los estudiantes, y ponen énfasis en las relaciones interpersonales y el agrado de la estadía en la escuela.

2.2. Estudios sobre clima escolar

En general, los estudios cuantitativos sobre clima escolar provienen de operativos nacionales o internacionales que aplican cuestionarios a una muestra representativa de los estudiantes del país. Algunos se enfocan en cuestiones puntuales como el trato entre compañeros de clase y situaciones de bullying, mientras que otros abarcan desde cuestiones emocionales de los estudiantes hasta percepciones de los directivos. En Argentina se observa que, en líneas generales, la mayoría de las personas involucradas en la escuela tiene una percepción positiva de los aspectos que constituyen el clima escolar.

Entre los estudios impulsados por iniciativas nacionales, se encuentra el informe publicado por el Ministerio de Educación en 2014 que estudia en profundidad el clima escolar y su relación con la vida en la escuela. Se titula “Relevamiento Estadístico sobre Clima Escolar, Violencia y Conflicto en Escuelas Secundarias Según la Perspectiva de los Estudiantes”, y se basa en datos relevados con una encuesta aplicada a una muestra representativa para todo el país, con alcance de 26.626 estudiantes de 2do y 5to año del secundario. Estudia el clima escolar a través de cuatro componentes desde la percepción de los estudiantes: las normas de la institución, las clases, las condiciones de participación y las relaciones interpersonales. Entre sus hallazgos, se destaca que 95% dice tener amigos en su división; y 84% dice estar de acuerdo con que se siente bien en el colegio.

Además de proporcionar información descriptiva del clima escolar en Argentina, el informe analiza la relación entre el clima escolar y otras dimensiones de la vida escolar. Al igual que en este trabajo, utiliza como metodología un modelo de regresión logística para relacionar las variables. Encuentra que las variables que se relacionan con el bienestar en la escuela son (se listan algunas): la percepción de las relaciones interpersonales, percepción en relación a la escucha, y percepción de violencia como problema en la escuela. Encuentran además que variables personales como sexo,

edad y estructura familiar no tienen relación estadística con cómo se sienten los chicos en la escuela.

Años más tarde, en los informes de los operativos Aprender se muestran resultados en la misma dirección. Aunque los operativos no se dedicaron exclusivamente a estudiar clima escolar, todos incluyeron al relevamiento cuestiones de agrado de la estadía en la escuela y relaciones interpersonales. Cabe mencionar que en el Informe Nacional Aprender 2016 Primaria no se incluye información sobre clima escolar, por mas que sí se relevó información de los estudiantes. Los operativos Aprender se aplicaron en todas las escuelas del país para los estudiantes del último año de primaria y secundaria, contando siempre con una alta tasa de participación de las escuelas, por encima del 88%.

En el Informe Nacional Aprender 2017 se muestra que 8 de cada 10 estudiantes tiene buen vínculo con sus pares y en la misma proporción responden que les gusta ir a la escuela. Al diferenciar por ámbito educativo, encuentran que el ámbito rural se presenta generalmente con indicadores más positivos en lo que refiere a la dimensión del clima escolar.

En el informe Aprender 2018 se repiten las proporciones mencionadas y además se muestra que 8 de cada 10 estudiantes ve situaciones de pelea sólo algunas veces o nunca. Por otro lado, expone una relación positiva entre las dimensiones del clima escolar y los logros académicos: quienes tienen mejor vínculo con sus compañeros y compañeras suelen alcanzar desempeños más altos en Matemáticas y en Lengua. Además, se realizó un informe dedicado a estudiar las desigualdades de género, y entre sus resultados encuentran que el vínculo entre pares muestra mayores dificultades en las mujeres de los niveles socioeconómicos más bajos.

El trabajo más reciente en la temática de origen nacional es un informe elaborado por el observatorio Argentinos por la Educación en Marzo 2020 a partir de datos del operativo PISA 2018. Entre sus principales resultados, se destaca que (i) los estudiantes que sufren mayor acoso escolar tienen, en promedio, un menor desempeño en las pruebas estandarizadas, y (ii) la brecha de resultados entre aquellos con menor y mayor sentimiento de pertenencia escolar es equivalente a 1,7 años escolares. Los hallazgos refuerzan la importancia que tienen las relaciones entre pares (particularmente las situaciones de acoso) y el sentimiento de pertenencia a la escuela para habilitar un espacio de aprendizaje. (Castro Santander, 2020).

Por otro lado, existen estudios impulsados por organismos internacionales que abarcan distintos países. Entre estos estudios, se destacan aquellos llevados adelante por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), organismo coordinado por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencias y Cultura), en los que participan 15 países; y los informes PISA coordinados por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos) en los que participan más de 70 países.

El LLECE coordinó tres estudios en América Latina y el Caribe. El Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE) de 1997 destacó que buena parte del rendimiento de los estudiantes dependió de la calidad de los vínculos entre los actores de la comunidad educativa. Posteriormente, el SERCE (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo) confirma que el clima escolar, junto con el nivel socioeconómico y cultural promedio de la escuela, son las principales variables en importancia asociadas al desempeño. En 2013 realizaron un análisis en profundidad sobre el índice del clima escolar construido en el SERCE y los cuatro elementos que lo integran: la organización del aula, bullying, respuestas que indican un clima escolar positivo y respuestas que indican un clima escolar negativo. Encontraron que al descomponer el clima escolar, el bullying y la organización del aula como elementos separados tienen efecto sobre los logros, y el clima escolar negativo guarda una relación inestable con los logros académicos. De esta forma, se muestra la importancia de estudiar los componentes del clima escolar por separado ya que cada uno puede fomentar o limitar un espacio de aprendizaje de manera distinta.

En el año 2015 el LLECE publicó el TERCE (Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo). En este trabajo, se vuelve a establecer la importancia del clima escolar como factor de calidad educativa. Destacan que el clima positivo del aula se relaciona con la capacidad del docente para generar acuerdos y rutinas de interacción entre los estudiantes que promuevan la autorregulación, la atención y el respeto mutuo.

Por otro lado, existe el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, o PISA por sus siglas en inglés. Se trata de estudios llevados a cabo por la OCDE a nivel mundial, basado en el análisis de exámenes estandarizados y cuestionarios aplicados a estudiantes de 15 años que se realizan cada 3 años desde el año 2000. En el último informe publicado en 2018, dedican una sección a la vida escolar, vida de los estudiantes y el bienestar estudiantil. El informe muestra que el

clima escolar está estrechamente asociado al bienestar estudiantil, y que un factor clave del clima escolar es la cooperación entre estudiantes, ya que se relaciona con el sentimiento de pertenencia a la escuela, mejor desempeño académico y bienestar estudiantil.

Además, el informe titulado “*PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students’ Lives*” estudia las variables que mejor predicen el índice de emociones positivas⁴. Entre las variables predictoras, se distinguen aquellas que son constitutivas del clima escolar y las que no. En el caso de Argentina, las variables que mejor predicen el índice de emociones positivas que constituyen el clima escolar son el sentido de pertenencia a la escuela y la cooperación entre estudiantes; y otras variables que predicen el índice de emociones positivas son el apoyo emocional de los padres y el género (particularmente, el género masculino predice un índice de emociones positivas más alto).

En conclusión, los estudios cuantitativos que dan a conocer el panorama del clima escolar en general dan cuenta una alta proporción de estudiantes con buena percepción de las relaciones interpersonales y de agrado de la estadía en la escuela. En los operativos impulsados por el Ministerio de Educación se encuentra en general que 8 de cada 10 estudiantes tiene buena relación con sus compañeros de clase (Fernández Conti, 2010; Ministerio de Educación, 2014; Informe Nacional Aprender Primaria 2017; Informe Nacional Aprender Primaria 2018) y en la misma proporción afirman agrado en la estadía en la escuela (Fernández Conti, 2010; Ministerio de Educación 2014). Además, se encuentra puntualmente que en las áreas rurales los indicadores de clima escolar son más positivos que en áreas urbanas (Informe Aprender Primaria 2017), y que el vínculo entre pares muestra mayores dificultades en las mujeres de los niveles socioeconómicos más bajos (Informe Aprender Primaria 2018).

En cuanto al rol que cumple el clima escolar como un factor de calidad educativa, diversos estudios afirman que las características del clima escolar guardan una relación positiva con los desempeños académicos (LLECE, 1997; LLECE, 2013; LLECE, 2010; Castro Santander, 2020) y con el bienestar de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2014; OECD, 2019). Al estudiar las relaciones interpersonales, se encuentra que la buena relación entre estudiantes se correlaciona positiva con los desempeños (Informe Nacional Aprender Primaria 2018; LLECE, 1997; LLECE, 2013; LLECE, 2010) y con el bienestar estudiantil (Ministerio de Educación, 2014; OECD, 2019).

⁴ El índice se basa en que los estudiantes manifiesten sentirse felices y alegres.

Por otro lado, se encuentra que las situaciones de violencia o *bullying* tienen una relación negativa con los desempeños (Castro Santander, 2020 ; Treviño, 2013b).

2.2. Data Mining Educativo

Se entiende por minería de datos el proceso en el que se extrae información interesante, útil, interpretable y novedosa de los datos (Fayyad, Piatetsky & Smyth, 1996, cit. en Romero y Ventura, 2010). El creciente interés por la aplicación de éstas herramientas en datos educativos desde el año 2000 dio lugar a la creación de talleres, conferencias e incluso revistas abocadas específicamente a este tipo de estudios (Romero & Ventura, 2010). El novedoso campo se dio a conocer como Data Mining Educativo - o EDM por sus siglas en inglés -, y está orientado al desarrollo de métodos para explorar los datos educativos, y la utilización de estos para abordar, ampliar o profundizar la investigación educativa (Baker, 2010).

Los autores de “*Educational Data Mining and Learning Analytics in Programming: Literature Review and Case Studies*” (Ihantola et al., 2015) destacan que por lo general se trata de trabajos aislados que trabajan con bases de datos propias y métodos no estandarizados. La gran mayoría de los estudios logra expresar satisfactoriamente sus objetivos y resultados, aunque por lo general no tienen en cuenta los factores que generan asociaciones falsas entre variables, sesgos u otras cuestiones de validez.

En cuanto a las metodologías empleadas, la mayoría de los estudios utilizan estadística descriptiva; solo unos pocos hacen uso de estrategias de análisis estadístico como correlaciones y regresiones. Los autores proponen que como investigadores, es deseable que exista flexibilidad para que se desarrollen algoritmos innovadores y abordajes para analizar e interpretar los datos; aunque también es necesario establecer un lenguaje estandarizado para que sea posible la replicación y reproducción de las técnicas.

Dado que el presente trabajo utiliza una metodología de agrupamiento de los datos, se revisan algunos estudios del campo de Data Mining Educativo que utilizan éste tipo de métodos.

En el año 2004, los autores españoles Talavera & Gaudioso exploran el uso de información provista por plataformas educativas on-line que se basan en la colaboración entre estudiantes. El objetivo es estudiar la utilidad y el alcance de las metodologías de minería de datos en este ámbito. Utilizan un

algoritmo de agrupamiento para encontrar perfiles de estudiantes según su grado de colaboración y sus comportamientos en la plataforma. Encuentran seis grupos de estudiantes que se comportan de manera distinta: algunos grupos se caracterizan por contener estudiantes con alta participación en foros y en chat, otros grupos se componen por estudiantes que únicamente responden mensajes pero no inician nuevas discusiones, y otro grupo contiene estudiantes que en general no participan de los foros online. El estudio concluye que las técnicas de agrupamiento de datos son útiles ya que encontraron efectivamente distintos perfiles de estudiantes en función de su participación; y por lo tanto este tipo de herramientas son prometedoras para procesar y entender la información con fines pedagógicos.

De forma similar, en el año 2011, Anaya & Boticario estudian la utilidad de las metodologías de agrupamiento y árboles de decisión para analizar la colaboración entre estudiantes on-line. Usan estrategias de agrupamiento para clasificar a los estudiantes en base a indicadores de colaboración. Encuentran tres grupos de estudiantes con diferentes niveles de colaboración. Sorprendentemente, la clasificación propuesta por la metodología se corresponde con una clasificación realizada por un experto en colaboración de estudiantes sin hacer uso de herramientas de minería de datos. De esta forma, se refuerza la capacidad que tienen las metodologías de agrupamiento para brindar información de calidad para el ámbito educativo como complemento al estudio de expertos en el campo.

En 2018, Sarra & Fontanella proponen un análisis de agrupamiento para estudiar la probabilidad de abandono universitario. Particularmente, la metodología que utilizan es conocida como *Bayesian Profile Regression*, en la que se asignan los grupos y se relaciona la probabilidad de abandono con la pertenencia a cierto grupo. Para los 561 estudiantes universitarios estudiados mediante un cuestionario online, se encuentran nueve grupos o perfiles. Encuentran que el grupo de estudiantes con menor probabilidad de abandono, en general se muestran más resilientes y satisfechos con los estudios, y experimentan menores dificultades en su trayectoria académica. Destacan dos ventajas de la metodología de agrupamiento: permite considerar efectos combinados de ciertas variables que no podrían ser estudiados en regresiones lineales; y permite que el número de grupos sea informado por la estructura de los datos, en lugar de ser especificado de antemano como requieren otras metodologías.

En conclusión, los estudios nombrados del campo de Data Mining Educativo que hacen uso de herramientas de agrupamiento en general tienen como objetivo estudiar el alcance y la utilidad de las herramientas para dar respuestas a interrogantes educativos. Se ha demostrado que esta metodología logra identificar grupos de estudiantes según su grado de participación en plataformas digitales de forma útil desde el punto de vista pedagógico (Talavera & Gaudioso, 2004; Anaya & Boticario, 2011), y que puede ser una metodología eficiente para encontrar estudiantes universitarios con potencial de abandonar sus estudios (Sarra & Fontanella, 2018).

3. Metodología

El trabajo consta de dos partes metodológicas: (i) realizar una selección de variables relevantes para determinar el clima escolar, y (ii) realizar un análisis de agrupamiento de datos. Para ambas partes se utiliza la información del operativo Aprender 2016 para 6to grado de primaria. Este operativo es de carácter censal: busca alcanzar a la totalidad de los estudiantes del país. Sin embargo, por distintas razones, existen escuelas y estudiantes que no participaron del operativo. Según las fuentes oficiales, en el operativo participaron el 88% de las escuelas primarias, y respondieron el 70% de los estudiantes de 6to grado primario.

En todos los operativos Aprender, realizados en 2016, 2017, 2018 y 2019, se aplica un cuestionario complementario a los estudiantes que incluye preguntas sobre aspectos relacionados al clima escolar. Año a año, gran cantidad de las preguntas incluidas en los cuestionarios fueron cambiando, y relevan información de distintos aspectos de la vida escolar. Las preguntas referidas al agrado de asistir a la escuela y la relación con los compañeros se incluyen en todos los cuestionarios aplicados. Sin embargo, el cuestionario aplicado en 2016 es el que captura las emociones de los chicos en la escuela con mayor profundidad, estudiando puntualmente si se sienten incómodos, solos, el grado de acuerdo de que les gusta estar en la escuela, y cómo se sentirían ante un cambio de escuela.

Si bien el operativo Aprender 2016 captura detalladamente cuestiones emocionales relativas al clima escolar, ésta información no ha sido incluida en el Informe Nacional Aprender 2016 Primaria. Se debe tener en consideración que este operativo fue el primer dispositivo de evaluación escolar de carácter censal en el país; y desató una polémica por la filtración de preguntas relativas a la

percepción de escucha de los docentes por parte de los estudiantes. En una nota publicada en el diario La Nación en el año 2016,⁵ se comenta que sindicatos de docentes y estudiantes plantearon la preocupación de que el operativo tenga un sesgo tecnocrático y no capturen fielmente la situación que se vive en la escuela. En este escenario de preocupación y polémica en el ambiente educativo, la información relevada en el operativo relativa al clima escolar no fue incluida en el informe nacional.

Por lo tanto, la información referida al clima escolar relevada en el operativo Aprender 2016 tiene un alto potencial para la investigación ya que refleja en mayor detalle que otros operativos la situación emocional de los estudiantes en la escuela, y esa información no se ha explorado con profundidad en los reportes nacionales. Además, tiene la ventaja de contar con un gran caudal de información por tratarse de un relevamiento censal. Por estas razones se utiliza la información de este operativo y no de otras fuentes.

En cuanto al uso de la información disponible, es necesario mencionar que el procedimiento utilizado en este trabajo requiere trabajar con información completa, y en consecuencia no se tienen en consideración los estudiantes que no incluyen un valor en alguna de las variables⁶. Por lo tanto, se debe tener precaución al generalizar los resultados aquí obtenidos.

3.1. Modelo de clasificación y selección de variables

En el operativo Aprender 2016 se elabora un índice de clima escolar que se construye a partir de las siguientes preguntas: frecuencia con que los docentes pueden explicar de manera fluida, se enojan y escuchan a sus estudiantes; relación y existencia de burlas o peleas entre pares, sensación ante un posible cambio en la escuela, y grado de acuerdo con afirmaciones referidas a los sentimientos de la estadía en la escuela.⁷

⁵ Consultado en <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/concluye-hoy-la-evaluacion-aprender-2016-nid1948379> el 2/6/2020

⁶ La cantidad de estudiantes encuestados en esta situación es superior a los 180 mil, y representan el 33,42% de los encuestados.

⁷ Información provista en el Glosario del operativo Aprender 2016, consultado en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/glosario_aprender2016.pdf

El índice de clima escolar construido en el operativo Aprender 2016 se compone por el 6% de los estudiantes asignados a un clima escolar bajo, el mismo porcentaje para clima escolar alto, el 49% de los estudiantes asignados a un clima escolar medio, y una preocupante proporción de 39% asignados a un clima escolar en blanco (Ver *Figura 1*). En las notas metodológicas de la prueba Aprender 2016 no se aclara a qué corresponde un estudiante cuyo índice de clima escolar aparece en blanco. Se procede bajo el supuesto de que el índice de clima escolar queda en blanco cuando no se responde cierta cantidad de las preguntas diseñadas para construirlo.

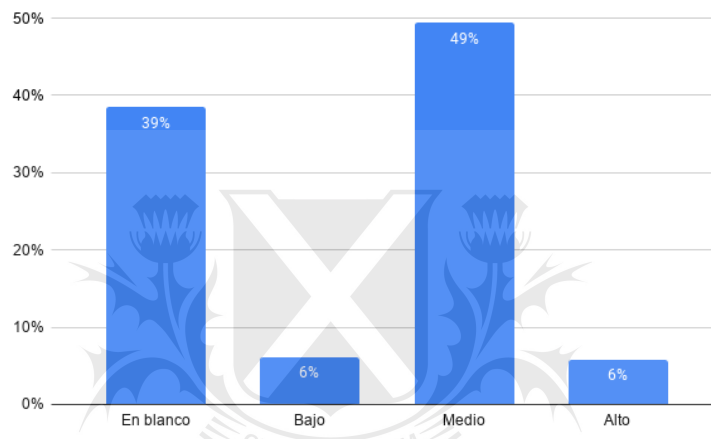


Figura 1: Índice de clima escolar

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

El clima escolar define la calidad y el carácter de la vida en la escuela y en tanto, se relaciona con muchas otras variables estudiadas a través de preguntas del cuestionario. Para estudiar cuáles son las variables se relacionan con el índice de clima escolar, se busca aquellas cuya variación se relaciona a la variabilidad del índice del clima escolar. Se incluyen al análisis todas las variables disponibles: las respuestas al cuestionario complementario, los desempeños en las pruebas Aprender 2016 y las características de la escuela. Con este objetivo, se desarrolla un modelo de clasificación predictiva que predice si un estudiante pertenece a una escuela con clima escolar alto o medio, o a una escuela con clima escolar bajo. Para este propósito de encontrar las variables –y no medir su incidencia relativa en la predicción– simplificamos el índice de clima escolar para que sea una variable binaria, y no se consideran aquellos estudiantes cuyo índice de clima escolar aparece en blanco.

La metodología utilizada es una regresión logística con penalización LASSO por la inclusión de variables. El modelo permite estimar por máxima verosimilitud la probabilidad condicional a X_i (características de cada estudiante, incluyendo sus respuestas al cuestionario, desempeño y características de la escuela a la que asiste) que un estudiante i pertenezca a determinada clase de una categoría binaria Z (índice de clima escolar medio/alto o índice de clima escolar bajo). Esto es:

$$p = P(Z_i = 1 | X_i = x_0)$$

En este caso, elegimos la categoría binaria Z en función del índice de clima escolar bajo el siguiente criterio:

$$Z = \begin{cases} 1 & \text{si el índice de clima escolar es alto} \\ & \text{el índice de clima escolar es medio} \\ 0 & \text{si el índice de clima escolar es bajo} \end{cases}$$

La estimación de la probabilidad de p por Logit viene dada por:

$$\hat{p}_i = \frac{e^{X_i \cdot \beta}}{1 + e^{X_i \cdot \beta}}$$

Donde X_i es el vector de variables independientes correspondientes a la observación i y β es el vector de coeficientes estimados por máxima verosimilitud.

Entonces, utilizando la probabilidades dadas por el modelo Logit de que una observación pertenezca a $Z = 0$ o $Z = 1$, se estima el valor \hat{Z} con la regla de minimización de riesgo de Bayes: si la probabilidad estimada por Logit de que la observación j pertenezca a $Z = 1$ supera 50%, se estima para esa observación $\hat{Z}_j = 1$.⁸

Para abordar la selección de variables, se agrega al modelo de clasificación logística el método LASSO. Funciona asignando una penalización o pérdida por incluir variables explicativas. En este trabajo, se incluyen como potenciales variables explicativas todas las variables disponibles del operativo Aprender 2016 para 6to grado de primaria: las respuestas del cuestionario

⁸ El clasificador de Bayes de penalización simétrica tiene la ventaja de que penaliza el error tipo I y error tipo II de igual manera.

complementario (incluidas en el anexo), los desempeños en Lengua y Matemática y las características de la escuela (como sector de gestión, ámbito educativo, ICSE y jurisdicción, entre otras). De este conjunto de variables, el método LASSO selecciona las que mejor representan la variabilidad del índice de clima escolar.

Para seleccionar las variables, este método determina los coeficientes β estimados por máxima verosimilitud, mencionados anteriormente, a partir del siguiente problema de minimización de error:

$$\min_{\beta} R_l(\beta) = \sum_{i=1}^n [Z_i - \hat{Z}_i(\beta)]^2 + \lambda \sum_{s=2}^k |\beta_s|$$

donde n es la cantidad de estudiantes, k la cantidad de variables en el vector X_i , Z_i la variable (categórica) a predecir, $\hat{Z}_i(\beta)$ la predicción hecha por el modelo logístico y λ un número arbitrario no negativo que representa el peso relativo que tiene el problema del ajuste externo en relación al ajuste interno.

Dada la función objetivo, para valores de λ más altos, se penaliza más severamente incluir variables al modelo, y en consecuencia, hay menos coeficientes β con valor distinto de cero. En la *Figura 2* vemos cómo cambian los coeficientes con el valor de λ .

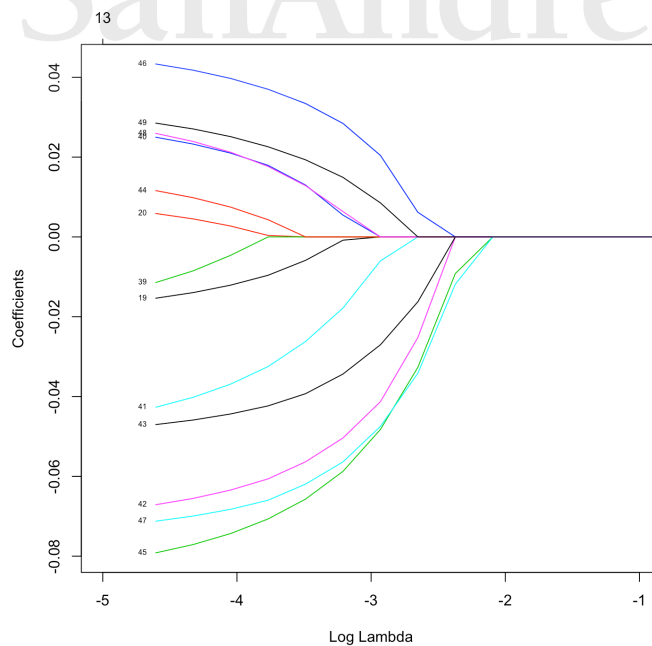


Figura 2: Valor de los coeficientes β para distintos valores de $\log(\lambda)$.

Dado que el objetivo es seleccionar las variables más relevantes, se elige un λ alto que penalice severamente agregar variables al modelo. Se elige el valor de $\lambda = 0.09$ que selecciona únicamente cinco variables (detalladas en la sección Resultados). Las cinco variables elegidas son las más relevantes para estimar la probabilidad condicional de que una observación pertenezca al grupo $Z = 1$. Es decir, selecciona las más relevantes para predecir si el índice de clima escolar asignado a un estudiante es alto o medio.

El objetivo de encontrar las variables que se relacionan con índices de clima y bienestar escolar se aborda también en el informe publicado por el Ministerio de Educación en 2014, titulado “Relevamiento Estadístico sobre Clima Escolar, Violencia y Conflicto en Escuelas Secundarias Según la Perspectiva de los Estudiantes”. Al igual que en este trabajo, utiliza como metodología un modelo de regresión logística para relacionar las variables.

3.2. Análisis de grupos

3.2.1. Algoritmo de agrupamiento

El análisis de grupos se ocupa de encontrar agrupamientos naturales de los datos a partir de las similitudes y diferencias entre ellos. Para eso, primero se establece una medida de distancia entre los datos, se computan dichas distancias y se conforman los grupos a partir de iteraciones que ajustan un agrupamiento inicial de los datos. Este tipo de metodologías ha sido utilizada en el campo de Data Mining Educativo, y se ha demostrado que es útil para encontrar perfiles de estudiante según su grado de participación en plataformas on-line (Talavera & Gaudio, 2004; Anaya & Boticario, 2011) y para encontrar estudiantes universitarios con potencial de abandonar sus estudios (Sarra & Fontanella, 2018).

Al trabajar con este tipo de estadística, nos podemos encontrar con lo que en la literatura se conoce como la “maldición de la dimensionalidad” (o “*Curse of Dimensionality*” en inglés): cuando se utilizan muchas dimensiones de análisis, el volumen del espacio de los datos incrementa rápidamente y los datos están más dispersos. La mayor separación entre los estudiantes en los datos al agregar dimensiones no permite que se puedan agrupar de forma eficiente.

Dado que el foco de estudio es el clima escolar, se procede en el análisis de grupos utilizando únicamente las cinco variables más importantes para determinar el índice de clima escolar (definidas en la sección anterior). Al usar solamente estas variables, se evita el problema de la maldición de la dimensionalidad.

El método de grupos sirve para identificar si existen agrupaciones naturales en los datos, y luego estudiar sus características por separado. En nuestro caso, se quiere investigar si existen distintos grupos de estudiantes en función a sus percepciones del clima escolar. Un interrogante latente es: si existen determinados grupos de estudiantes en los datos, ¿cuántos son?. En la próxima sección se aborda esta pregunta.

El método agrupa estudiantes que son similares entre sí (o genera grupos disímiles). La información de similitud o disimilitud entre variables se puede representar en una matriz $N \times N$ llamada **matriz de disimilitud**, donde N es la cantidad de estudiantes, y cada elemento de la matriz $d_{ii'}$ representa la disimilitud entre el estudiante i y el estudiante i' .

La disimilitud entre un estudiante y otro se define por las diferencias que representan en cada aspecto (en nuestro caso se eligieron cinco variables de análisis). Formalmente:

$$d_{ii'} = \sum_{j=1}^5 w_j * d_j(x_{ij}, x_{i'j})$$

Donde $j=1,2,\dots,5$ son las 5 variables seleccionadas para el análisis, w_j representa el peso relativo que se le asigna a la variable j para determinar la diferencia entre dos individuos, y $d_j(x_{ij}, x_{i'j})$ representa la disimilitud en cierta variable j entre el estudiante i y el estudiante i' .

Se elige asignar un peso igualitario para las cinco variables ($w_j = 1 \forall j$). Esto quiere decir que la influencia que tiene la distancia entre dos estudiantes en cada variable influencia a la diferencia total entre dos estudiantes de acuerdo al peso relativo que tiene la distancia entre esas variables para todos los estudiantes. Dicho de otra forma, la importancia relativa de cada variable es proporcional a su varianza en la base de datos.

Las variables con las que estamos trabajando son discretas y ordinales: variables que toman números específicos y ordenados en representación de cierto orden lógico de los valores. Por ejemplo:

Ap25c	Marcá tu grado de acuerdo: Mi escuela es un lugar donde me gusta estar	1	De acuerdo
		2	Más o menos de acuerdo
		3	En desacuerdo
		-1	En blanco

Las variables utilizadas para el análisis no tienen el mismo rango. Por lo tanto, se estandariza las variables para evitar que el rango de una variable determine la influencia en la creación de grupos. Calculamos la matriz de disimilitud directamente utilizando la distancia euclídea como medida de disimilitud.

Una vez detallada la matriz de disimilitud, se procede a formar los grupos de datos y se aborda el problema de encontrar la cantidad óptima de grupos. El algoritmo de agrupamiento elegido es el de **K-medias**, que funciona en tres pasos. Dada una cantidad de grupos K , el algoritmo es el siguiente:

- (1) Se hace una asignación inicial de los estudiantes en K grupos. Para cada grupo, se calcula el vector m_k que contiene las medias en cada variable de los estudiantes dentro del grupo.
- (2) Se re-asignan los estudiantes a los grupos cuyo vector de medias m_k es más cercano a sus valores.
- (3) Se vuelve a calcular el vector de medias m_k .
- (4) Se repiten los pasos (2) y (3) de forma iterativa hasta que no se re-asignan los estudiantes.

La asignación final de estudiantes en grupos puede no ser óptima, ya que ésta depende de la asignación inicial especificada. Por lo tanto, el mismo algoritmo se repite para 25 asignaciones iniciales diferentes, y se elige la asignación que mejor agrupa los estudiantes (esto es, que la distancia entre ellos dentro de cada grupo es la menor).

3.2.2. Cantidad óptima de grupos

Dada la naturaleza del objeto de estudio, es difícil definir de antemano la cantidad de agrupaciones de estudiantes que se espera encontrar. Por lo tanto, se estudia si los datos utilizados sugieren un agrupamiento natural de los datos. Los investigadores Sarra & Fontanella (2018)

destacan que la capacidad de determinar la cantidad de grupos a partir de la estructura de los datos es una ventaja de este tipo de metodologías.

Hasta ahora, la cantidad de grupos K es una variable determinada de forma exógena. Para encontrar la cantidad óptima de agrupaciones, es necesario probar distinta cantidad de grupos en los datos y comparar la medida de disimilaridad dentro de los grupos W (conocida como “*within-cluster dissimilarity*”). Ésta medida indica la distancia entre los datos dentro de cada grupo, en todos los grupos. Formalmente:

$$W(C) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{C(i)=k} \sum_{C(i')=k} d(x_i, x_{i'})$$

Donde k es el grupo, K es la cantidad total de grupos, y $C(i)$ indica el grupo al que pertenece el estudiante i . Estudiamos la medida de disimilaridad W para $K \in \{1, 2, \dots, 10\}$. Es esperable que W sea decreciente en K , ya que a medida que se subdividen los datos en más grupos cada grupo contiene datos más cercanos entre sí.

Si consideramos que existe una agrupación natural en los datos de cantidad K^* de grupos, entonces para las agrupaciones de a $K < K^*$ grupos, al menos un grupo contiene un conjunto de grupos naturales. Bajo esta condición, la medida W disminuye con cada incremento sucesivo en la cantidad de grupos dado que los grupos naturales se asignan a distintos grupos. Sin embargo, para $K > K^*$, al menos uno de los grupos debe ser una sub-partición de un grupo natural. Esto genera que la medida de disimilaridad decrezca de manera menos pronunciada, ya que al separar un grupo natural – en el que las observaciones son cercanas entre sí – en sub-particiones, se reduce W menos que partir la unión de dos grupos naturales distintos.

De esta forma, se observa una caída abrupta en la disimilaridad entre estudiantes de un mismo grupo hasta K^* , y a partir de ese valor la caída en W es menos pronunciada. Este procedimiento, conocido como el método de “*Elbow*” (o codo, en español) consiste en encontrar en el gráfico de W contra K el punto donde se ve el cambio más abrupto en W ⁹.

⁹ Existen dos métodos alternativos para encontrar el número óptimo de grupos: Gap Statistic y Método de la Silueta. Dado que son computacionalmente más demandantes, no fue posible realizarlos con la capacidad computacional disponible.

Se observa en la *Figura 3* que la cantidad de grupos que mejor caracteriza a los estudiantes es tres. Al pasar de agrupar los estudiantes en dos grupos a tres grupos, se reduce sustancialmente la medida de disimilaridad entre estudiantes dentro de los grupos; y generar sub-particiones de los tres grupos no se generan grandes reducciones de ésta medida. De esta manera, se deduce que este agrupamiento es el que los datos indica como el más “natural”.

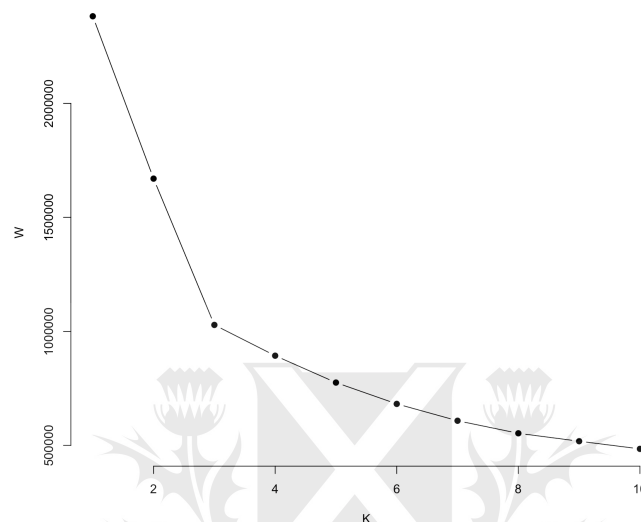


Figura 3: Disimilaridad dentro de los grupos (W) por cantidad de grupos (K).

4. Resultados

4.1.1. Variables relevantes para clasificar índice de clima escolar

Como se mencionaba anteriormente, el clima escolar refiere a las percepciones que tienen los distintos actores de la institución escolar sobre las relaciones interpersonales y el ambiente educativo. En tanto, abarca distintas dimensiones de la vida escolar y se relaciona con la capacidad de un establecimiento de habilitar un espacio de aprendizaje y desarrollo personal (Mena & Valdéz, 2008). El índice de clima escolar elaborado en el operativo Aprender 2016 busca condensar las distintas dimensiones del clima escolar en un solo parámetro.

La regresión logística con penalización por la inclusión de variables nos indica cuáles son las variables del operativo Aprender (incluyendo las respuestas a los cuestionarios, los desempeños en las pruebas Aprender 2016 y las características de la escuela) cuya variación se relaciona con la variabilidad del índice de clima escolar.

Las variables resultantes y el signo de su interacción (positiva o negativa) se deben considerar como resultados en conjunto dado que puede existir interacción entre ellas. Además, que cierta variable no sea incluida en los resultados no significa necesariamente que no influya en el índice de clima escolar, ya que es posible que influya a través de otras variables. Se observa que las siguientes variables influyen significativamente en la variabilidad del índice de clima escolar:

Código	Variable	Coefficiente
Ap25c	Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me gusta estar	-0.015
Ap25a	Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente	-0.013
Ap22d	Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?	-0.004
Ap23	¿Te llevas bien con tus compañeros?	-0.002
Ap25b	Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo	0.0009

Los resultados indican que estar en desacuerdo con que en la escuela le gusta estar y con que en la escuela hace amigos fácilmente; la percepción de que los maestros y maestras no los escuchan con frecuencia; y llevarse bien con algunos o ningún compañero, se relacionan con un clima escolar bajo. Además, estar en desacuerdo con que en la escuela se siente incómodo se relaciona con un clima escolar medio o alto.

Las preguntas o afirmaciones elegidas por el modelo refieren a emociones o actitudes manifestadas por los estudiantes en el ámbito escolar. Son un subconjunto de las variables utilizadas para construir el índice de clima escolar: se trata de aquellas cuya variabilidad guarda mayor relación con el índice del clima escolar.

Los resultados están en sintonía con la literatura de clima escolar. Particularmente, la percepción de las relaciones interpersonales – capturada por la pregunta “*Mi escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente*” y “*¿Te llevas bien con tus compañeros?*” – y la percepción de la escucha de los docentes son variables que, gracias a estudios anteriores, sabemos que guardan relación con el clima escolar y el bienestar estudiantil.

Ana María Arón y Neva Milicic señalan que entre los factores que influyen en las percepciones de

los estudiantes del clima escolar se encuentran la percepción de la relación profesor-estudiante y las relaciones entre pares. Señalan que en un clima escolar positivo la relación profesor-estudiante se caracteriza por un alto grado de respeto, apoyo, cuidado, calidez, confianza y responsabilidad (Midgley, Roser y Urdin 1996, cit. en Milicic 2001), dado que este tipo de relacionamiento aumenta el sentido de pertenencia a la escuela y el autoestima de los estudiantes; y la buena relación entre pares se caracteriza por el compañerismo (ser cercanos y apoyarse entre sí) (Milicic, 2001).

Por otro lado, en estudios cuantitativos también se destaca la importancia de éstas dimensiones de la vida escolar. En el informe “Relevamiento Estadístico sobre Clima Escolar, Violencia y Conflicto en Escuelas Secundarias Según la Perspectiva de los Estudiantes” realizado en Argentina en 2014 se registra que la percepción de las relaciones interpersonales y la percepción a la escucha se relacionan con el bienestar en la escuela (Ministerio de Educación, 2014). Por otro lado, en el informe PISA publicado en 2018 se encuentra que para Argentina, la percepción de la escucha y la cooperación entre estudiantes son las dimensiones constitutivas del clima escolar que mejor predicen el índice de emociones positivas.

En general, las respuestas a las cinco afirmaciones que mejor predicen el índice de clima escolar tienen un patrón similar (ver *Figura 4* las respuestas a dos de las preguntas¹⁰): la mayor proporción (entre 45% y 60%) de las respuestas corresponden a la opción que representa la mejor percepción del clima escolar,¹¹ luego le siguen las respuestas intermedias (alrededor del 20%); y un porcentaje relativamente bajo (entre 4% y 8%) corresponde a una percepción negativa del clima escolar.

Las respuestas en blanco en general ocupan un porcentaje importante de respuestas, desde 7% para la pregunta “*¿Te llevas bien con tus compañeros?*” hasta 27% para la pregunta “*Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo*”. La respuesta en blanco puede significar muchas cosas; entre ellas que el estudiante no comprende la pregunta, o no le interesa, o bien puede indicar la apretura emocional a la hora de completar la encuesta.

¹⁰ Ver Anexo Figuras 1, 2 y 3 para las respuestas a las preguntas: “*Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?*”, “*¿Te llevas bien con tus compañeros?*” y “*Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo*”.

¹¹ Estar de acuerdo con que les gusta estar en la escuela, hacen amigos fácilmente, en desacuerdo con sentirse incómodos, y muchas veces las maestras y maestros los escuchan.

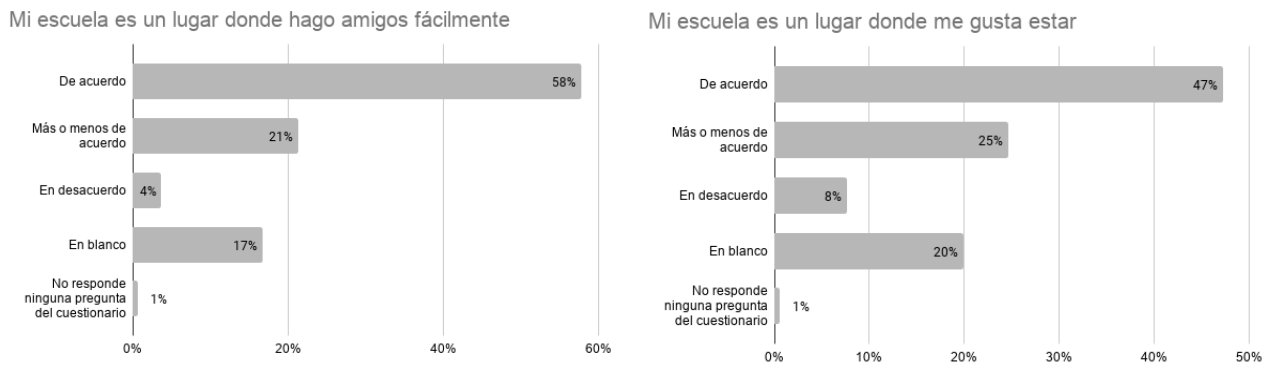


Figura 4: Respuestas a las preguntas especificadas
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016

Al ver las respuestas a las preguntas en relación al índice de clima escolar, - teniendo en consideración que son las preguntas utilizadas para construir el índice - , se observa que las respuestas que indican un clima escolar positivo se relacionan con una mayor proporción de estudiantes con índice de clima escolar alto o medio, y las respuestas que indican un clima escolar negativo se relacionan con el índice de clima escolar bajo (Ver *Figura 5, Figura 6 y Anexo Figura 4*). Dado que en las notas metodológicas del operativo Aprender no se explica el significado del índice de clima escolar en blanco, se procede bajo el supuesto de que el índice de clima escolar en blanco es consecuencia de la no respuesta a las preguntas utilizadas para construirlo. El hecho de que las respuestas en blanco a las cinco preguntas analizadas correspondan en casi la totalidad de los casos a estudiantes con índice de clima escolar en blanco, refuerza la validez del supuesto empleado.

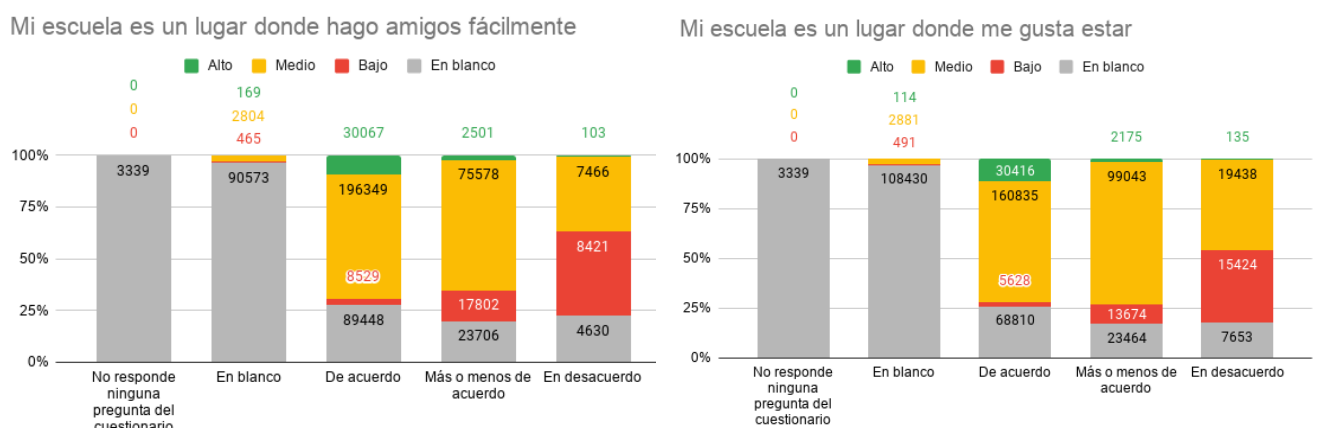


Figura 5: Respuestas a las preguntas especificadas diferenciado por clima escolar
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016

Resulta interesante ver que para las preguntas “¿Te llevas bien con tus compañeros?” y “La escuela es un lugar donde me siento incómodo” existe una marcada correlación entre las respuestas que indican un clima escolar negativo y el índice de clima escolar en blanco (ver *Figura 6*). Siguiendo el supuesto que las respuestas en blanco generan un índice de clima escolar en blanco, esto quiere decir que gran proporción de los estudiantes que dicen sentirse incómodos en la escuela o que tienen pocos amigos en general no responden otras preguntas pertinentes para el clima escolar. En este sentido, se marca una relación entre el sentirse incómodo y que no tener buena relación con los compañeros, con dejar otras preguntas sobre clima escolar en blanco.

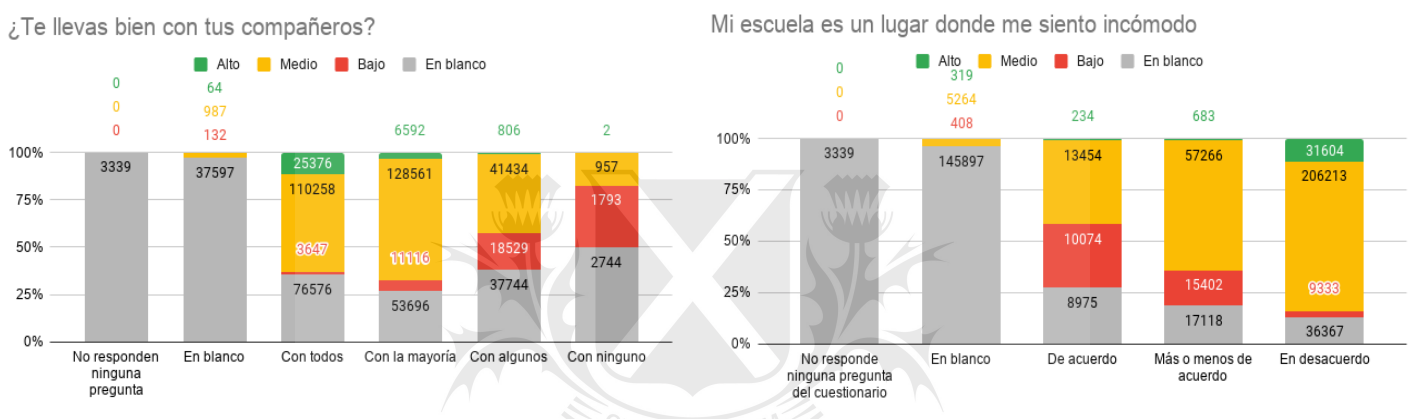
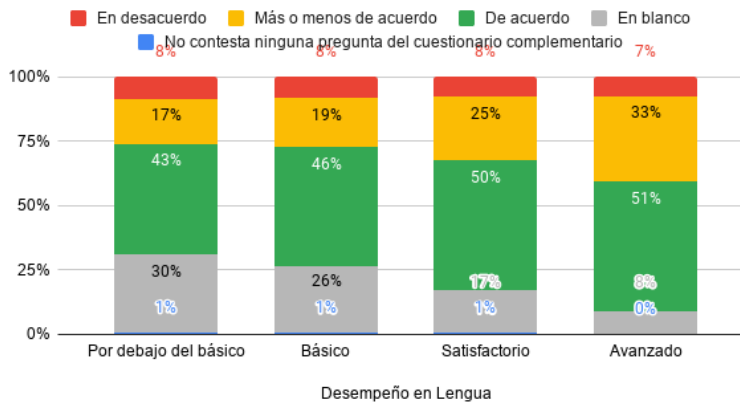


Figura 6: Respuestas a las preguntas especificadas diferenciado por clima escolar
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016

4.1.2. Relación con desempeños académicos

A partir de los estudios que plantean una estrecha relación entre el clima escolar y los desempeños académicos, se espera observar una correlación entre las variables seleccionadas y el desempeño de los estudiantes (Voight & Hanson, 2017; Brand et al., 2008; Chen and Weikart, 2008; Maxell et al., 2017; Castro Santander, 2020). Eso es exactamente lo que observamos para el desempeño en Lengua y Matemática con ciertas preguntas: para las calificaciones más altas aumenta la composición de estudiantes que manifiesta estar de acuerdo o más o menos de acuerdo con que en la escuela les gusta estar y hacen amigos fácilmente; y disminuye la proporción de respuestas en blanco.

La escuela es un lugar donde me gusta estar



La escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente

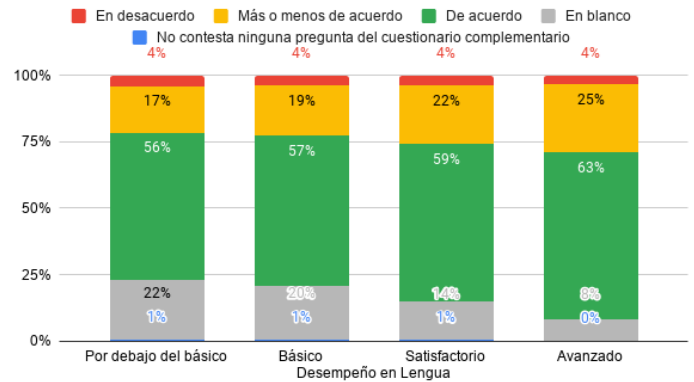
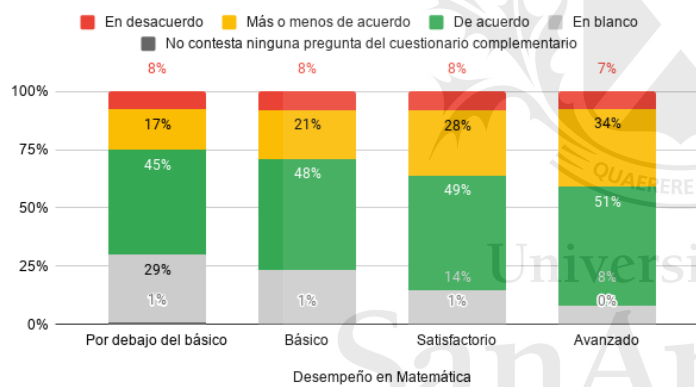


Figura 7: Desempeño en Lengua diferenciado por preguntas relevantes para clasificar el clima escolar

La escuela es un lugar donde me gusta estar



En la escuela hago amigos fácilmente

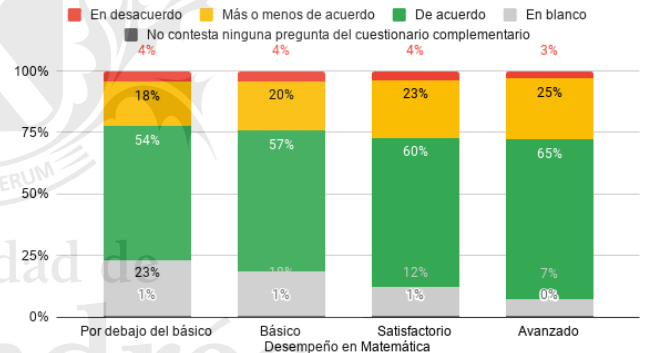
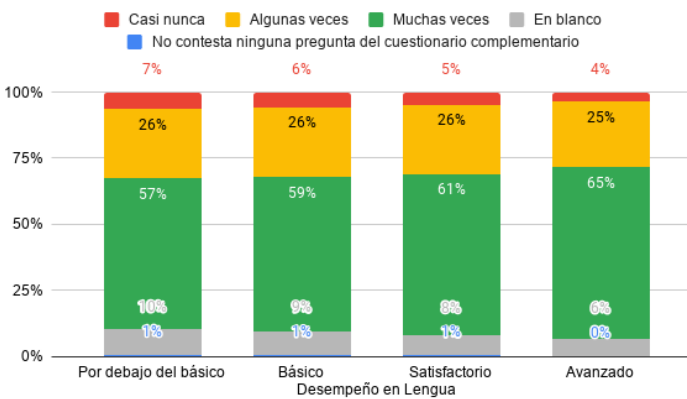


Figura 8: Desempeño en Matemática diferenciado por preguntas relevantes para clasificar el clima escolar

Un patrón similar se repite para las pregunta “¿Te llevas bien con tus compañeros?” (ver anexo Figura 5). Sin embargo, no se observa ninguna relación entre la respuesta a “Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?” con los desempeños en Lengua y Matemática.

¿Las maestras y maestros te escuchan?



¿Las maestras y maestros te escuchan?

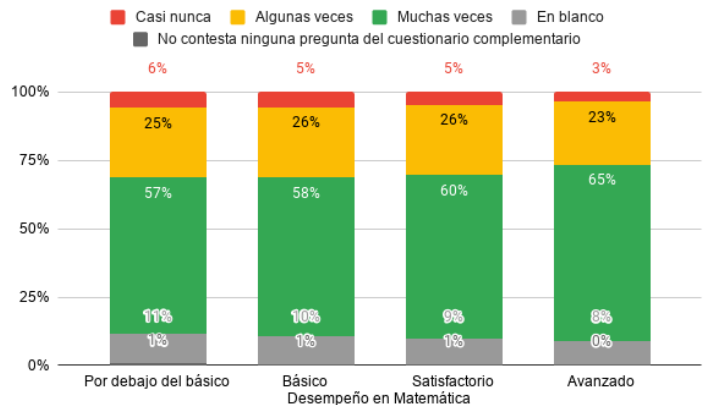
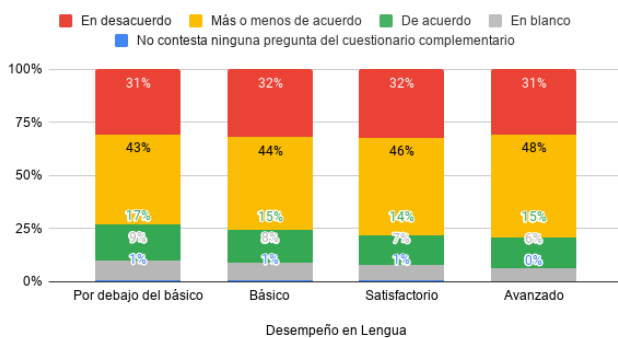


Figura 9: Desempeño en Lengua y Matemática diferenciado por las respuestas a “¿Las maestras y maestros te escuchan?”

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

Para la pregunta “*Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo*” se observa una relación diferenciada por materia: no se observa una relación con los desempeños en Lengua, pero sí se observa que para desempeños más altos en Matemática hay mayor proporción de estudiantes que dicen estar en desacuerdo con que se sienten incómodos en la escuela. Esta relación diferencial por materia abre nuevos interrogantes sobre la relación entre el clima escolar y los aprendizajes: ¿cuáles son los mecanismos que dan lugar a esta interacción y por qué en cada materia se encuentran distintas relaciones?.

La escuela es un lugar donde me siento incómodo



La escuela es un lugar donde me siento incómodo

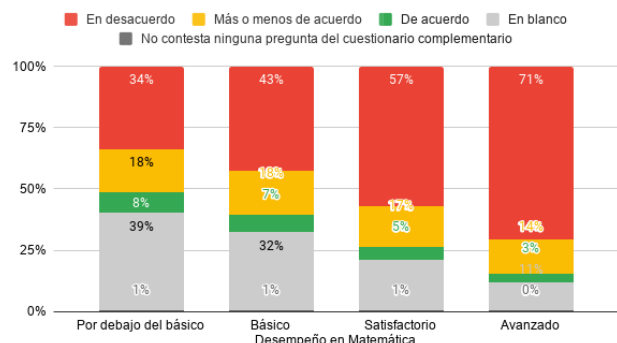


Figura 10: Desempeño en Lengua y Matemática diferenciado por las respuestas a “*Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo*”

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

En resumen, se observa que el agrado de la estadía en la escuela y la percepción de las relaciones entre pares llevan una fuerte relación con los desempeños en Lengua y Matemática, particularmente

para aquellos estudiantes que deciden no responder a las preguntas. Éstos resultados están en sintonía con los encontrados en el informe Aprender 2018 y los estudios llevados adelante por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Sin embargo, para la pregunta relacionada a la percepción de escucha de los docentes no se encontró ninguna relación con los desempeños académicos; y el sentirse incómodo con estar en la escuela se relaciona únicamente con los desempeños en Matemática pero no así con los de Lengua.

Partiendo de éstos resultados, en la próxima sección se estudian agrupaciones de estudiantes en función de su patrón de respuestas a las preguntas analizadas; de modo de comprender mejor cómo se relacionan las percepciones estudiantiles del clima escolar con características personales y escolares.

4.2. Grupos de estudiantes con respuestas similares

4.2.1. Caracterización

Al agrupar a los estudiantes en función de sus respuestas a las preguntas estudiadas en la sección anterior, se conforman tres grupos que eligen respuestas similares. Éstos grupos potencialmente podrían agrupar estudiantes con percepción similar del clima escolar. Se estudian las características de cada grupo a vistas del ámbito educativo, sector de gestión de la escuela, índice socioeconómico de los estudiantes, desempeños en Lengua y Matemática y género de los estudiantes contenidos en cada grupo.

Cada grupo se puede caracterizar por la posición de sus centroides. El centroide es un vector que indica el valor para cada variable alrededor del cual se dispersan los valores de los estudiantes que pertenecen al grupo. En la siguiente tabla se muestra la respuesta que mejor representa la posición del centroide para cada grupo.

Grupo	Cuando están trabajando en el aula... ¿Las maestras y maestros te escuchan?	La escuela es un lugar donde me gusta estar	La escuela es un lugar donde me siento incómodo	La escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente	¿Te llevás bien con tus compañeros?
1	No responde ninguna pregunta	No responde ninguna pregunta	No responde ninguna pregunta	No responde ninguna pregunta	No responde ninguna pregunta
2	Muchas veces	De acuerdo / En blanco	En blanco	De acuerdo / En blanco	Con todos
3	Muchas veces / Algunas veces	Más o menos de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo / Más o menos de acuerdo	Con la mayoría

Tabla 1: respuestas a las preguntas que mejor representan los centroides de cada grupo

El grupo 1 se compone por aquellos estudiantes que no responden ninguna pregunta del cuestionario, y contiene 2282 estudiantes. El grupo 3 agrupa estudiantes que generalmente responden las preguntas e indican tener una percepción positiva del clima escolar: sus respuestas se centran alrededor de disfrutar estar en la escuela, sentirse escuchado por los docentes, llevarse bien con la mayoría de los compañeros y hacer amigos fácilmente. El grupo 2 es muy similar, con la diferencia que los estudiantes eligen con mayor frecuencia responder en blanco. En la *Figura 10* y *Figura 11* vemos cómo responden las preguntas los estudiantes de los grupos 2 y 3: se observa que en el grupo 2 hay una porción significativa de respuestas en blanco mientras que los estudiantes en el grupo 3 en general eligen responder las preguntas.

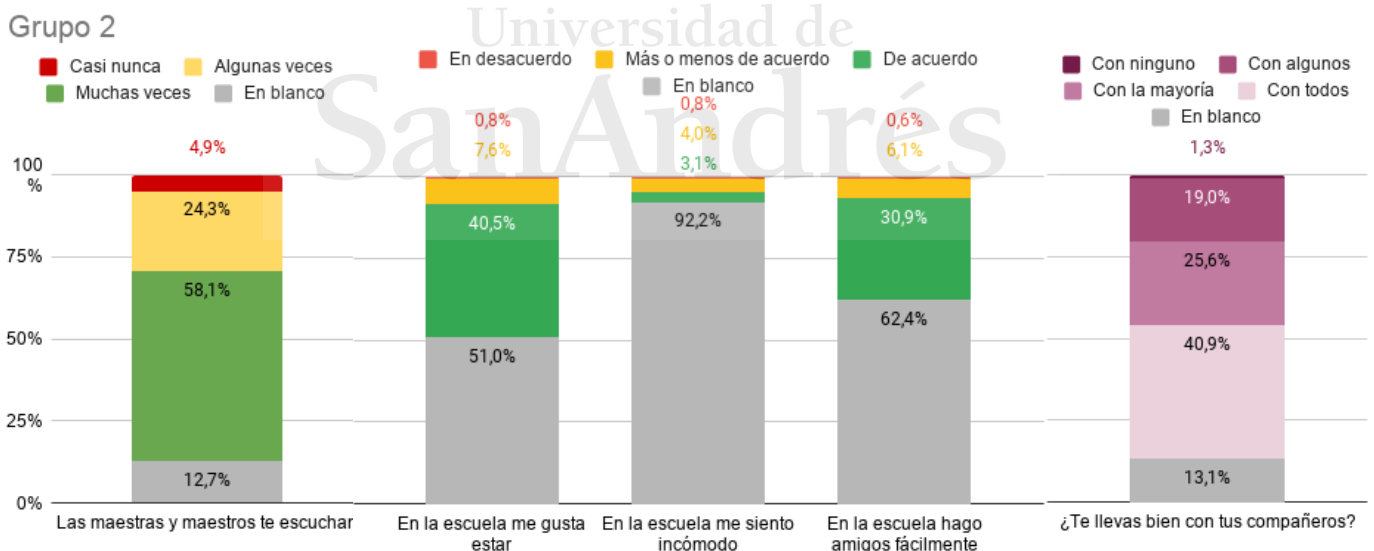


Figura 11: Respuestas de los alumnos en el grupo 2 a las preguntas de mayor relevancia para clasificar el clima escolar

Grupo 3

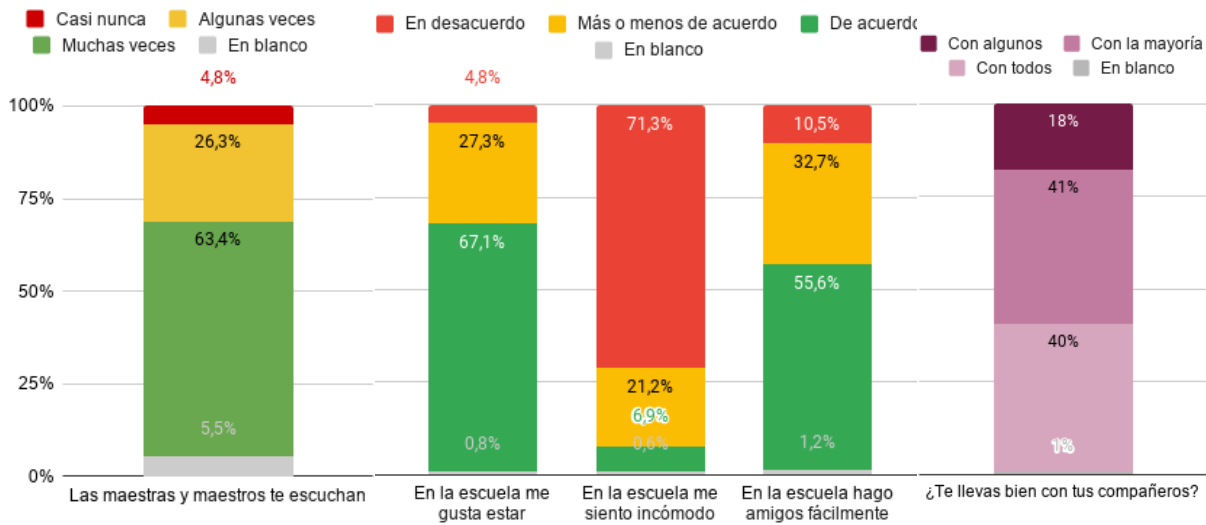


Figura 12: Respuestas de los estudiantes en el grupo 3 a las preguntas de mayor relevancia para clasificar el clima escolar

Vemos que el determinante principal de los grupos son las respuestas en blanco, y así, **las agrupaciones resultantes identifican perfiles de estudiantes que revelan en mayor o menor medida sus percepciones sobre el clima escolar.** De esta manera, se renueva el énfasis en las respuestas en blanco como dato importante que, como vimos en la sección anterior, se correlaciona fuertemente con los desempeños en Lengua y determinan el valor del índice de clima escolar.

Como se explicó anteriormente, aquellos estudiantes que responden éstas preguntas se les asigna un valor alto, medio o bajo en el clima escolar, y para aquellos estudiantes que no responden las preguntas se les asigna un índice de clima escolar en blanco. En la *Figura 13* se observa que el grupo 3 – que contiene aquellos estudiantes que en general responden las preguntas – tiene una pequeña proporción de estudiantes con índice de clima escolar en blanco. En cambio, el grupo 1 – que contiene a aquellos estudiantes que no responden ninguna pregunta – se compone en su totalidad por estudiantes con índice de clima escolar en blanco.

Por otro lado, el grupo 2 se compone por estudiantes que responden ciertas preguntas, pero gran proporción de ellos decide no responder si en la escuela le gusta estar, si hace amigos fácilmente y si en la escuela se siente incómodo. Dado que se trata de variables clave para definir el índice de clima escolar, este grupo también se compone casi en su totalidad por estudiantes con el índice de clima escolar en blanco.

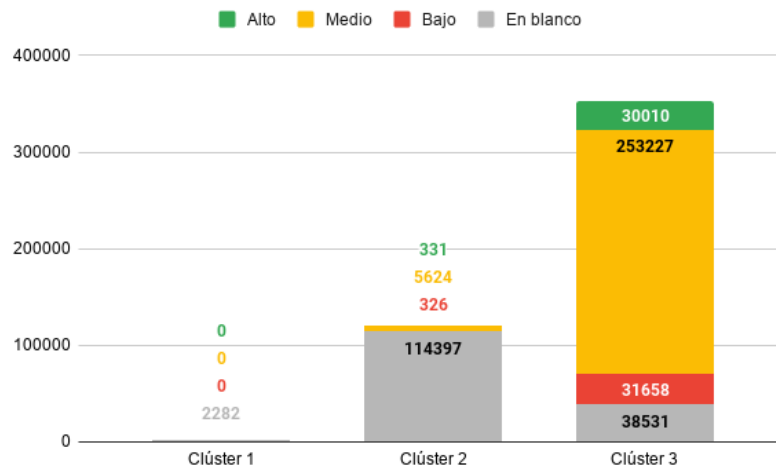


Figura 13: Índice de clima escolar por grupo

El grupo más numeroso es el 3, en el que la amplia mayoría elige responder las preguntas y muestra en promedio una buena percepción del clima escolar. Concentra el 74% del total de estudiantes estudiados.

Las agrupaciones sugeridas por los datos nos muestran perfiles de estudiantes según su decisión de responder – o no – a las preguntas que construyen el índice de clima escolar. En consecuencia, el grupo 3, que contiene a los estudiantes que en general responden éstas preguntas, es el único grupo que contiene información suficiente para construir el índice de clima escolar para la mayoría de los estudiantes que lo componen.

4.2.2. Composición de los grupos en características escolares e individuales

Los grupos generados contienen estudiantes que revelan en mayor o menor medida sus percepciones sobre el clima escolar. En este apartado se estudia si los grupos muestran diferencias significativas en el ámbito y sector de gestión de las escuelas; y en el nivel socioeconómico, desempeño en Lengua y Matemática, y el género de los estudiantes.

En primer lugar, vemos que para los estudiantes contenidos en los grupos 1 y 3 alrededor del 9% de los estudiantes asiste a escuela rural y el restante a escuelas urbanas, mientras que en el grupo 2 el 12% de los estudiantes asiste a una escuela rural. Esta diferencia es poco pronunciada y por lo tanto precisa de herramientas estadísticas para determinar su significatividad. Si se trata de una diferencia significativa, se podría interpretar que en el operativo Aprender 2016 los estudiantes que dejan en blanco ciertas preguntas relacionadas al clima escolar tienen mayor participación en escuelas

rurales. De esta forma, podría existir un sesgo en el análisis de respuestas de este tipo de preguntas, donde, entre aquellos que no responden las preguntas (grupo 2) hay una sobrerrepresentación del ámbito rural. Si fuera el caso, los resultados del operativo Aprender 2017 que establecen que en las escuelas rurales se observa una mejor percepción de los indicadores del clima escolar podrían ser sesgados.

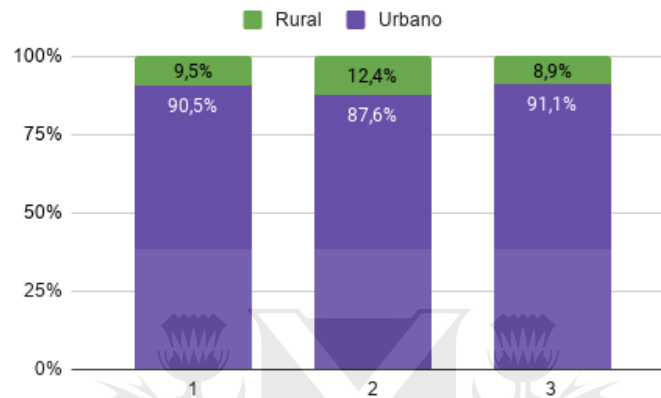


Figura 14: Ámbito educativo por grupo

En segundo lugar, como se observa en la *Figura 15*, el grupo 3 contiene una mayor proporción de estudiantes de escuelas privadas. Esto significa que es más probable encontrar un estudiante que asiste a escuela privada en el grupo 3 que en los grupos 1 y 2.

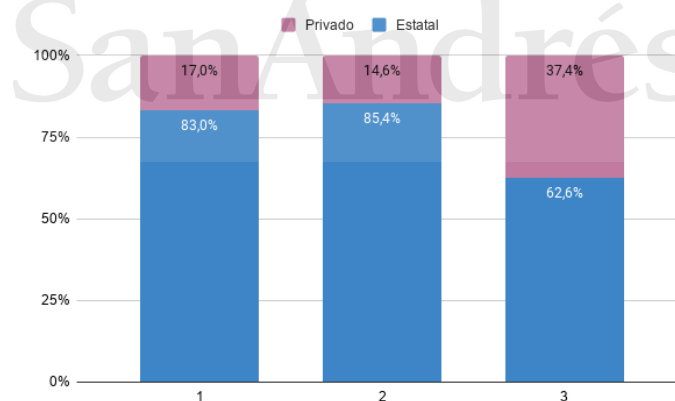


Figura 15: Sector de gestión por grupo

En cuanto a las características propias de los estudiantes, se observa en la *Figura 14* que el grupo 3 contiene una mayor proporción de estudiantes con índice socioeconómico alto y una menor proporción de estudiantes con índice socioeconómico bajo en comparación al grupo 2. Dado que el índice socioeconómico se construye a partir de respuestas a las preguntas del cuestionario complementario de Aprender, los estudiantes que no contestan ninguna pregunta del cuestionario –

agrupados en el grupo 1 - tienen asignado un índice socioeconómico en blanco.

Se interpreta, entonces, que hay mayores probabilidades de encontrar un estudiante de índice socioeconómico alto (y menores probabilidades de encontrar un índice socioeconómico bajo) entre los estudiantes que responden a las preguntas relevantes para el clima escolar; respecto de los estudiantes que revelan en menor medida su percepción del clima.

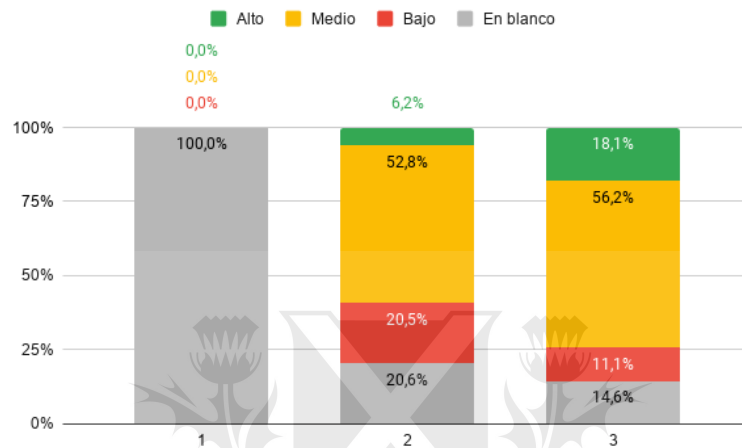


Figura 16: índice socioeconómico por grupo

Anteriormente se observó que existe una correlación entre las respuestas en blanco y los desempeños académicos en las pruebas Aprender 2016. En esa línea, nos encontramos con que el grupo de estudiantes que en general no dejan respuestas en blanco (grupo 3) muestra mayor proporción de estudiantes que obtienen calificaciones avanzadas y satisfactorias, y una menor proporción de calificaciones por debajo del básico que los otros grupos, tanto para Lengua como Matemática.

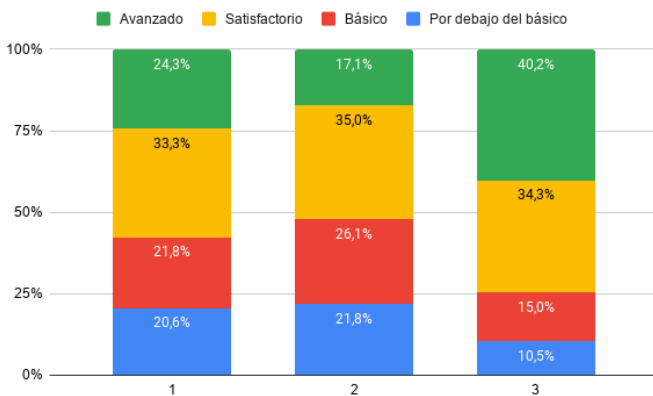


Figura 17: Desempeños en Lengua por grupo

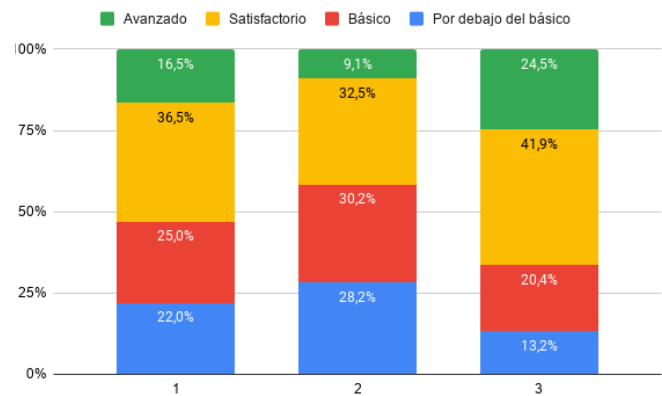


Figura 18: Desempeños en Matemática por grupo

Además, se observa en las Figuras 17 y 18 que los estudiantes que no responden ninguna pregunta – agrupados en el grupo 1 - obtienen en mayor proporción calificaciones avanzadas que los estudiantes que en general no revelan su percepción de las dimensiones que determinan el clima escolar – contenidos en el grupo 2 -.

Por último, se observan proporciones similares en las respuestas a la pregunta “*Sos varón o mujer?*”, con una leve mayoría de mujeres en el grupo 3 y una leve mayoría de varones en el grupo 2. Dado que son porcentajes similares, se requiere de otras metodologías para determinar que la diferencia entre grupos es significativa estadísticamente.

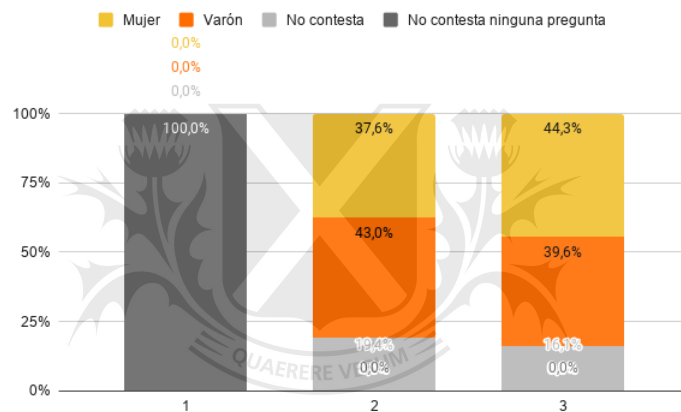


Figura 19: Género por grupo

En síntesis, se observa que el grupo de estudiantes que revela sus percepciones del clima escolar (grupo 3) se compone en una mayor proporción de estudiantes que asisten a escuela privada, que tienen índice de nivel socioeconómico alto, que obtienen calificaciones avanzadas en Lengua y Matemática que el grupo de estudiantes que no responden ciertas preguntas (grupo 2). Es muy importante tener en cuenta todos los hallazgos sobre características escolares e individuales en conjunto, ya que las características de la escuela están relacionadas entre sí. Particularmente, en el informe nacional del operativo Aprender 2016 se establece que para 6to grado primaria existe una correlación positiva entre el nivel socioeconómico y el sector de gestión de la escuela a la que asisten (mayor participación en escuelas privadas para nivel socioeconómico alto) y una correlación positiva entre el nivel socioeconómico y los desempeños académicos. En este trabajo, observamos que existe una relación entre éstas características y la decisión de responder o no a las preguntas sobre el clima escolar.

5. Conclusiones y síntesis de resultados

A lo largo de este trabajo se han estudiado las percepciones, emociones y actitudes manifestadas que componen el clima escolar desde la perspectiva de los estudiantes, a través de uso exploratorio de herramientas de minería de datos; con el objetivo de potencialmente contribuir en el entendimiento de las percepciones y actitudes de los estudiantes en las escuelas, a la vez de estudiar el alcance de las metodologías propuestas para profundizar el estudio del clima escolar – un campo en el que el análisis cuantitativo muchas veces no logra capturar toda la complejidad del problema.

Utilizando los datos del operativo Aprender 2016 para 6to grado primaria, el enfoque metodológico siguió dos pasos: (i) encontrar las variables que guardan mayor relación con el índice de clima escolar mediante un modelo de clasificación con penalización por inclusión de variables, y (ii) estudiar la existencia de grupos de estudiantes que perciban el clima escolar de manera similar con un algoritmo de agrupamiento de K-medias.

En primer lugar, se buscó encontrar las variables que guardan mayor relación con el índice de clima escolar. Se encontró que las variables más relevantes para la clasificación del índice son:

Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me gusta estar
Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente
Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?
¿Te llevas bien con tus compañeros?
Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo

Las variables elegidas por el modelo estadístico son un subconjunto de las variables utilizadas para construir el índice de clima escolar: se trata de aquellas cuya variabilidad guarda mayor relación con el índice del clima escolar.

Estos resultados están en línea con la literatura sobre el clima escolar donde se afirma que la percepción de las relaciones interpersonales y la percepción de la relación profesor-estudiante influyen en la percepción de los estudiantes del clima escolar (Arón & Milicic, 1999). El clima escolar favorece el desarrollo personal en cuanto existe un marco de respeto, confianza, cuidado, y

compañerismo en las relaciones interpersonales (Midgley, Roser y Urdin (1996, cit. en Milicic 2001). Además, estudios cuantitativos respaldan la importancia de estas dimensiones de la vida escolar, dado que se ha encontrado que se relacionan con el bienestar escolar y con la alegría y felicidad en la escuela (Ministerio de Educación 2014; OECD 2019).

Al estudiar las respuestas a éstas preguntas, su relación con el índice de clima escolar y con los desempeños académicos, se devela la gran importancia de las respuestas en blanco. Por un lado, se nota que la respuesta en blanco ocupa desde un 7% de respuestas para la pregunta “¿Te llevas bien con tus compañeros?” hasta 27% para la pregunta “Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo”.

Para las preguntas “¿Te llevas bien con tus compañeros?” y “La escuela es un lugar donde me siento incómodo” se encontró una marcada correlación entre las respuestas que indican un clima escolar negativo y el índice de clima escolar en blanco. Siguiendo el supuesto que las respuestas en blanco generan un índice de clima escolar en blanco, esto puede indicar que gran proporción de los estudiantes que dicen sentirse incómodos en la escuela o que tienen pocos amigos en general no responden otras preguntas pertinentes para el clima escolar. Siguiendo esta lógica, el operativo Aprender 2016 podría estar perdiendo información de los estudiantes que tienen una peor percepción de clima escolar, ya que justamente serían quienes eligen no responder este tipo de preguntas.

Por otro lado, al estudiar la relación entre las respuestas a éstas preguntas y los desempeños académicos, se encuentra que el agrado de la estadía en la escuela y la percepción de las relaciones entre pares llevan una fuerte relación con los desempeños en Lengua; particularmente para aquellos estudiantes que deciden no responder a las preguntas. Éstos resultados están en sintonía con los encontrados en el informe Aprender 2018 y los estudios llevados adelante por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Sin embargo, para las preguntas relacionadas a la percepción de escucha de los docentes y el sentimiento de incomodidad en la escuela no se encontró relación con los desempeños académicos.

En segundo lugar, en el estudio de la existencia de agrupaciones de estudiantes en función de sus respuestas a las preguntas relevantes para clasificar el clima escolar, se encuentran 3 grupos disímiles diferenciados principalmente por su decisión de responder – o no responder - a estas

preguntas. De esta manera, las agrupaciones resultantes identifican perfiles de estudiantes que revelan en mayor o menor medida sus percepciones sobre el clima escolar, siendo el grupo 1 compuesto por aquellos estudiantes que no responden ninguna pregunta del cuestionario, el grupo 2 compuesto por estudiantes que en general responden en blanco a la pregunta *mi escuela es un lugar donde me siento incómodo* y el grupo 3 – que contiene al 74% de los estudiantes en el universo de estudio - compuesto por estudiantes que sí responden las preguntas. En consecuencia a las respuestas en blanco, únicamente el grupo 3 obtiene un valor de índice de clima escolar para la mayoría de los estudiantes que lo componen.

Al estudiar las agrupaciones a vistas de las características escolares e individuales de los estudiantes, se encuentra que el grupo de estudiantes que revela sus percepciones del clima (grupo 3) se compone por una mayor proporción de estudiantes que asisten a escuela privada, que tienen índice de nivel socioeconómico alto, y que obtienen calificaciones avanzadas en Lengua y Matemática, en comparación con los grupos 1 y 2. Teniendo en mente que el índice socioeconómico de un estudiante se relaciona con sus desempeños académicos y el sector de gestión de la escuela a la que asiste (TERCE, 2019), no es correcto atribuir una relación de causa y efecto entre las características y la decisión de revelar la percepción del clima escolar.

A partir del análisis, vemos que los patrones de respuesta a las preguntas sobre la percepción del clima escolar se definen en gran medida por la decisión de responder o no las preguntas. A su vez, se encuentra que los porcentajes de no respuesta sobre las preguntas relacionadas al agrado de la estadía en la escuela y la percepción de las relaciones entre pares son mayores para los estudiantes con desempeños más bajos. Además, entre los estudiantes que en general responden las preguntas hay mayor proporción de estudiantes que asisten a escuelas privadas, con índice socioeconómico alto, y con desempeños altos en Lengua y Matemática respecto a los grupos de estudiantes que no responden. De esta manera, se destaca el rol central que tiene la respuesta en blanco: es un dato potencialmente valioso por su relación con los desempeños y por marcar la principal diferencia en las percepciones del clima, aunque a la vez posa una limitación para estudiar en profundidad los distintos matices que merece el estudio del clima escolar, ya que la decisión de no responder se puede atribuir a distintas circunstancias o actitudes.

En el camino hacia un sistema educativo que permita el desarrollo cognitivo, social, emocional y personal de sus estudiantes, se debe garantizar que las escuelas sean un espacio donde los

estudiantes se sientan protegidos, acompañados y seguros. Este camino debe estar acompañado por una evaluación precisa y periódica de los espacios, que tenga en cuenta las potencialidades y limitaciones metodológicas que aparecen en la medición cuantitativa de las realidades emocionales de los estudiantes. Para eso, las herramientas de minería de datos como las propuestas en este trabajo podrían potencialmente brindar nuevas perspectivas en el estudio de la vida escolar.

6. Consideraciones para futuras investigaciones

En el análisis exploratorio de las realidades educativas con el uso de herramientas estadísticas se abren muchos interrogantes. Se proponen futuras líneas de investigación que puedan profundizar o robustecer los hallazgos en el campo del clima escolar o del *Data Mining* Educativo.

En primer lugar, en el trabajo se menciona la gran importancia de las respuestas en blanco. Una posible línea de investigación es el estudio de la decisión de un estudiante de no responder y en qué sentido este tipo de respuesta nos habla de su percepción del clima escolar. Además, se encuentra que entre los estudiantes que no responden ciertas preguntas sobre su percepción del clima escolar, puede existir una sobrerrepresentación del ámbito rural. Una futura línea de investigación podría estudiar la no respuesta diferenciada por ámbito educativo; y de ser así, estudiar si realmente existe una mayor proporción de alumnos en el ámbito rural que elige no responder las preguntas sobre su percepción del clima.

En segundo lugar, se encuentra que aquellos alumnos que manifiestan sentirse incómodos en la escuela tienen mayor proporción de clima escolar en blanco. Si suponemos que el clima escolar en blanco se debe a la no respuesta de preguntas, entonces se interpreta que los alumnos que dicen sentirse incómodos no responden otras preguntas sobre su percepción del clima escolar. Sería interesante un estudio profundo en este aspecto para encontrar si existe una relación entre las percepciones negativas del clima escolar y no responder las preguntas relacionadas. Si fuera el caso, se podría estudiar el alcance de los cuestionarios como herramienta de estudio del clima escolar y potencialmente comparar sus beneficios y limitaciones con otras herramientas de relevamiento.

En tercer lugar, la relación diferenciada del sentimiento de incomodidad en la escuela sobre los desempeños en Lengua y Matemática invita a profundizar sobre los mecanismos específicos que median esta relación. La literatura señala que el clima escolar habilita o limita los aprendizajes;

pero un próximo paso sería estudiar en particular los procesos cognitivos y las prácticas pedagógicas que se ven potenciadas o limitadas por la percepción de las relaciones interpersonales y el contexto educativo.

En cuarto lugar, el análisis de selección de variables para la clasificación del clima escolar se puede robustecer con el uso de metodologías alternativas de selección de variables que puedan validar o poner en discusión los resultados obtenidos.

Por último, sería interesante replicar el estudio de grupos empleando otro tipo de datos. En este trabajo, se utilizaron variables ordinales, y la distancia entre las posibles respuestas determinó el resultado del algoritmo de agrupamiento. Utilizar este procedimiento con variables continuas o con mayor variabilidad como por ejemplo calificación en una evaluación o tiempo pasado en la escuela – siempre y cuando la metodología sea la adecuada para el objetivo de investigación – puede llevar a agrupaciones mejor definidas. Además, el estudio del clima escolar corresponde a cuestiones intangibles como el respeto, la comodidad en la escuela, la percepción de la escucha y de las relaciones sociales; y por lo tanto explorar distintas fuentes de información puede traer nuevas perspectivas.

7. Bibliografía

- Anaya, Antonio R., and Jesús G. Boticario. "Application of Machine Learning Techniques to Analyse Student Interactions and Improve the Collaboration Process." *Expert Systems with Applications*, vol. 38, no. 2, 2011, pp. 1171–1181., doi:10.1016/j.eswa.2010.05.010.
- Baker, R (2010). *Data Mining for Education*. To appear in McGaw, B., Peterson, P., Baker, E. (Eds.) *International Encyclopedia of Education* (3rd edition). Oxford, UK: Elsevier.
- Castro Santander, Alejandro (2020). *El acoso entre escolares (bullying) y el aprendizaje*. Observatorio Argentinos por la Educación, Observatorio de la Convivencia Escolar, Universidad Católica de Cuyo.
- Chen, G., and Weikart, L. A. (2008). Student background, school climate, school disorder, and student achievement: an empirical study of New York City's middle schools. *J. Sch. Violence* 7, 3–20. doi: 10.1080/15388220801973813
- Fayyad, U. Piatetsky-shapiro G., Smyth. P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *American Association for Artificial Intelligence*, 17, 37-54.
- Fernández Conti, Enrique (2015). *Violencia en las escuelas. Una mirada a los datos en la provincia de Buenos Aires*. Università degli Studi di Trieste.
- Formichella, M. (2017). Reconociendo el carácter multifacético de la educación: Los determinantes de los logros cognitivos y no cognitivos en la escuela media argentina. *El Trimestre Económico*, 84(1), 165-191.
- García Tavernier, G., & G.T. de Podestá, M. E. (2018). *Bienestar, emociones y aprendizaje. Una visión integral de la educación emocional en la escuela*. Aique grupo editor.
- Glosario del Informe Nacional Aprender 2016, consultado en (10/7/20):
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/glosario_aprender2016.pdf

- Hastie, Trevor, et al. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer, 2017.
- Heckman, James J., Jora Stixrud & Sergio Urzúa. 2006. "The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior". *Journal of Labor Economics* 24 (2): 411-482.
- Ihantola, Petri, Vihavainen, Arto, Ahadi, Alireza, Butler, Matthew, Börstler, Jürgen, Edwards, Stephen H., . . . Toll, Daniel. (2015). *Educational Data Mining and Learning Analytics in Programming: Literature Review and Case Studies*.
- Lex Borghans & Angela Lee Duckworth & James J. Heckman & Bas ter Weel, 2008. "The Economics and Psychology of Personality Traits," *Journal of Human Resources*, University of Wisconsin Press, vol. 43(4).
- LLECE OREALC/UNESCO/SERCE. (2010) *Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: UNESCO.
- LLECE OREALC/UNESCO/TERCE. (2015) *Informe de resultados: Factores Asociados*. Santiago de Chile: UNESCO.
- Maxell, Sophie & Reynolds, Katherine & Lee, Eunro & Subasic, Emina & Bromhead, David. (2017). *The Impact of School Climate and School Identification on Academic Achievement: Multilevel Modeling with Student and Teacher Data*. *Frontiers in Psychology*. 8. 2069. 10.3389/fpsyg.2017.02069.
- OECD (2019), *PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>.
- Observatorio Argentino de Violencia en las escuelas (2014) *Relevamiento estadístico sobre clima escolar, violencia y conflicto en escuelas secundarias según la perspectiva de los estudiantes*. [Fecha de consulta]. Disponible en <https://www.educ.ar/recursos/128789/investigacion-estadistica-relevamiento-estadistico-sobre-clima-escolar-violencia-y-conflicto-en-escuelas-secundarias-segun-la-perspectiva-de-los-estudiantes-2014?coleccion=123218>

Romero, C. & Ventura, S. (2010). Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, IEEE Transactions on. 40. 601 - 618. 10.1109/TSMCC.2010.2053532.

Sarra, A., & Fontanella, L. (2018). Identifying Students at Risk of Academic Failure Within the Educational Data Mining Framework. *Social Indicators Research*, 1-20.

Talavera, Luis, and Elena Gaudio. "Mining Student Data To Characterize Similar Behavior Groups Using Distributed Data Mining." *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, vol. 2, no. 01, 2015, doi:10.21090/ijaerd.020146.

Voight, A., and Hanson, T. (2017). How are middle school climate and academic performance related across schools and over time? (REL 2017–212). Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory West. Retrieved from <http://ies.ed.gov/ncee/edlabs>

Williams de Fox, Sonia (2018). Emociones en la Escuela: propuestas de educación emocional para el aula. Aique grupo editor.

Universidad de
San Andrés

El curso *Bienestar, emociones y aprendizaje. Dimensiones desafiadas en tiempos de aislamiento*, dictado por Gabriela García Tavernier y Diana Jarvis del departamento de educación de la Universidad de San Andrés me ha aportado bibliografía y acceso a foros de discusión muy enriquecedores para la perspectiva de estudio del clima escolar.

8. Anexo

Quando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?

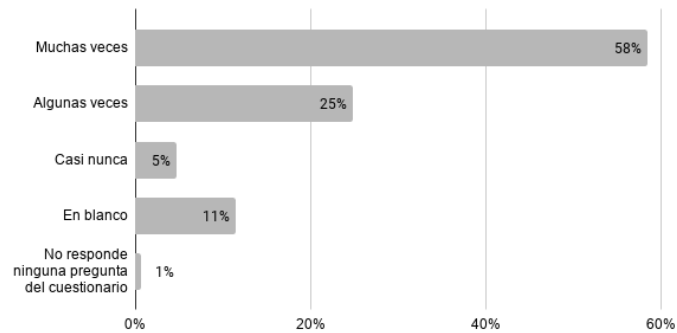


Figura 1: Respuestas a la pregunta

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

¿Te llevas bien con tus compañeros?

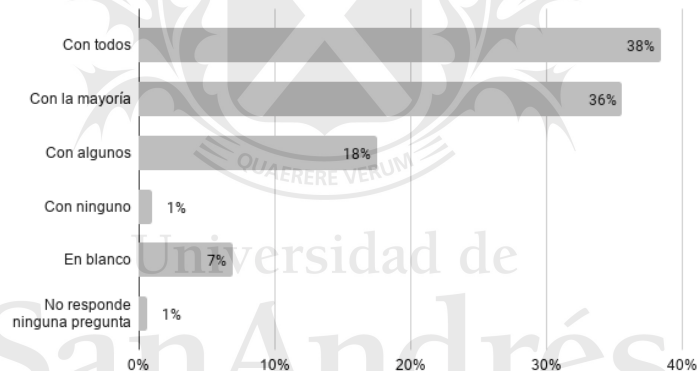


Figura 2: Respuestas a la pregunta

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo

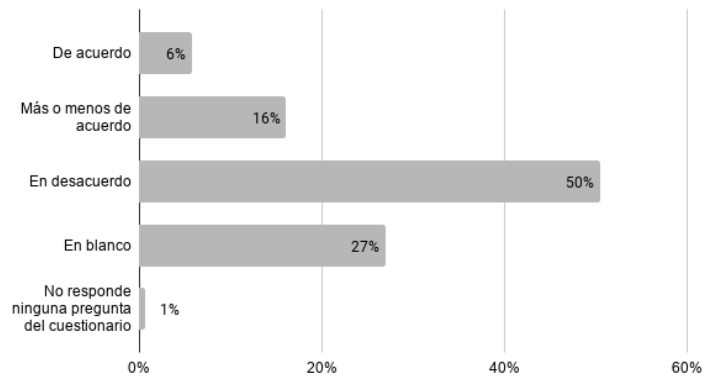


Figura 3: Respuestas a la pregunta

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

Quando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?

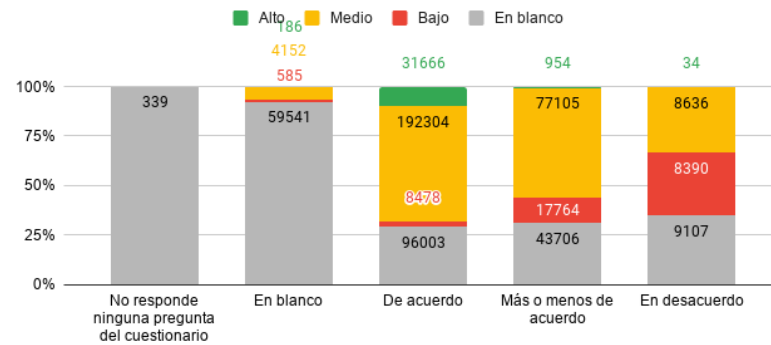


Figura 4: Respuestas a la pregunta diferenciadas por clima escolar
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

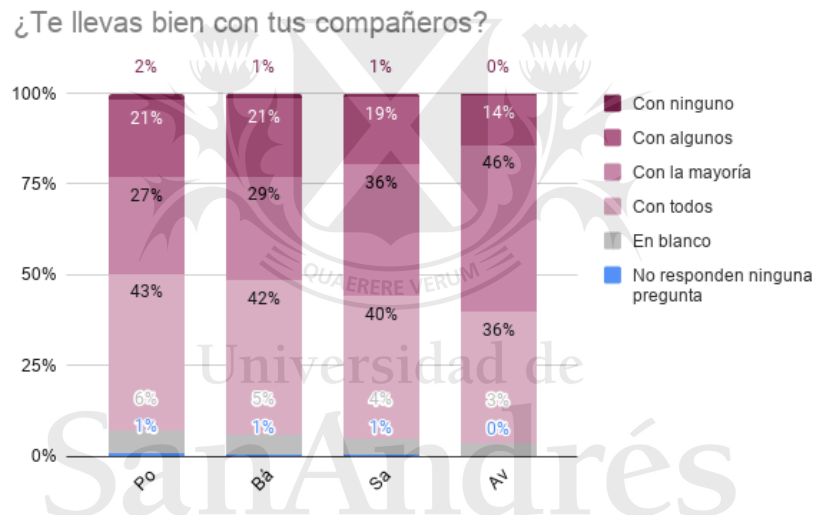


Figura 5: Respuestas a la pregunta diferenciadas por desempeño en Lengua
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aprender 2016 primaria

8.1. Anexo: preguntas del cuestionario complementario del operativo Aprender 2016

Pregunta	Respuestas (múltiple choice)
¿Cuántos años tenés?	10 años o menos
	11 años
	12 años
	13 años
	14 años o más
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Sos varón o mujer?	Varón
	Mujer
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cuántas personas viven en tu casa de manera permanente, incluyéndote a vos?	Una (si vivís solo)
	Dos
	Tres
	Cuatro
	Cinco
	Seis
	Siete
	Ocho o más
	En blanco
No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario	
¿Cuántas habitaciones tiene la casa en la que vivís, sin contar la cocina y el baño?	Una
	Dos
	Tres
	Cuatro
	Cinco
	Seis o más
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Alguien de tu familia recibe la Asignación Universal por Hijo u otro programa social?	Si
	No
	No sé
	En blanco
No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario	
¿Alguien en tu casa es descendiente de pueblos indígenas?	Sí
	No
	No sé
	En blanco
No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario	
¿Cuál es el nivel educativo de tu mamá?	Fue a la escuela primaria
	Fue a la escuela secundaria, pero no la completó

	Fue a la escuela secundaria y la completó
	Estudio el nivel terciario o en una universidad
	No sé
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cuál es el nivel educativo de tu papá?	Fue a la escuela primaria
	Fue a la escuela secundaria, pero no la completó
	Fue a la escuela secundaria y la completó
	Estudio el nivel terciario o en una universidad
	No sé
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Pensando en lo que hiciste la semana pasada...¿Ayudaste a tu papá o a tu mamá en su trabajo?	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Pensando en lo que hiciste la semana pasada...¿Cuidaste vos solo a algún hermano o a algún otro familiar?	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Pensando en lo que hiciste la semana pasada...¿Hiciste otras tareas del hogar (como cocinar, limpiar, lavar la ropa, hacer las compras, etc.)?	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Pensando en lo que hiciste la semana pasada...¿Cultivaste, cosechaste en la huerta, trabajaste la tierra, o cuidaste animales de granja para utilizar como consumo en tu casa?	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Pensando en lo que hiciste la semana pasada...¿Ayudaste a alguien de tu familia en la construcción y/o reparación de la vivienda?	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿La semana pasada, además de asistir a la escuela, trabajaste fuera de tu casa?	Sí
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Fuiste al jardín de infantes?	Sí, fui al jardín antes de los cuatro años
	Sí, fui al jardín desde salita de 4
	Sí, fui al jardín desde salita de 5
	No fui al jardín
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Repetiste de grado alguna vez?	Nunca
	Una vez

	Dos veces
	Tres veces o más
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cuántas veces faltaste a lo largo de este año?	Menos de 8 veces
	De 8 a 17 veces
	18 a 24 veces
	Más de 24 faltas
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Durante este año fuiste a clases de apoyo?	Sí, fui a clases de apoyo en la escuela
	Sí, fui a clases de apoyo fuera de la escuela
	No fui a clases de apoyo
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la escuela te sentís: Contento	Siempre o casi siempre
	Muchas veces
	Algunas veces
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la escuela te sentís: Aburrido	Siempre o casi siempre
	Muchas veces
	Algunas veces
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la escuela te sentís: Nervioso	Siempre o casi siempre
	Muchas veces
	Algunas veces
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Prestar atención en clase	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Entender las materias	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Tomar apuntes	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Participar en clase	Me resulta difícil
	En blanco

	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Que me escuchen mis compañeros o profesores	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Hacer las tareas o deberes escolares	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Trabajar en grupo	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué es lo que te resulta más difícil en la escuela? Responder las evaluaciones	Me resulta difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la clase de matemática: Entiendo rápido	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la clase de matemática: Me va bien	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
La clase matemática: Es muy entretenida	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la clase de lengua: Entiendo rápido	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En la clase de lengua: Me va bien	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
La clase de lengua: Es muy entretenida	Casi siempre
	A veces
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cómo leés?	Muy bien

	Bien
	Más o menos bien
	Mal
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cómo escribís?	Muy bien
	Bien
	Más o menos bien
	Mal
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Cómo resolvés problemas o cuentas de matemática?	Muy bien
	Bien
	Más o menos bien
	Mal
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros pueden explicar sin que nadie los interrumpa?	Muchas veces
	Algunas veces
	Casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros se enojan con ustedes?	Muchas veces
	Algunas veces
	Casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros explican los temas hasta que los entendés?	Muchas veces
	Algunas veces
	Casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando están trabajando en el aula...¿Las maestras y maestros te escuchan?	Muchas veces
	Algunas veces
	Casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Te llevás bien con tus compañeros?	Con todos
	Con la mayoría
	Con algunos
	Con ninguno
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Entre tus compañeros hay burlas o peleas?	Muchas veces

	Algunas veces
	Casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Frases sobre tu escuela. Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde hago amigos fácilmente	De acuerdo
	Más o menos de acuerdo
	En desacuerdo
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Frases sobre tu escuela. Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento incómodo	De acuerdo
	Más o menos de acuerdo
	En desacuerdo
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Frases sobre tu escuela. Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me gusta estar	De acuerdo
	Más o menos de acuerdo
	En desacuerdo
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Frases sobre tu escuela. Marcá tu grado de acuerdo...Mi escuela es un lugar donde me siento solo	De acuerdo
	Más o menos de acuerdo
	En desacuerdo
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Si te dijeran que tenés que cambiarte de escuela, ¿cómo te sentirías?	Me daría mucha alegría
	Me daría lo mismo
	Me daría un poco de tristeza
	Me daría mucha tristeza
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En el último mes, ¿hiciste alguna de estas actividades en tu tiempo libre, fuera del horario escolar? Hiciste deporte	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En el último mes, ¿hiciste alguna de estas actividades en tu tiempo libre, fuera del horario escolar? Leíste un libro	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En el último mes, ¿hiciste alguna de estas actividades en tu tiempo libre, fuera del horario escolar? Te reuniste con amigos	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En el último mes, ¿hiciste alguna de estas actividades en tu tiempo libre, fuera del horario escolar? Estudiaste	Si
	No

algún idioma	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En el último mes, ¿hiciste alguna de estas actividades en tu tiempo libre, fuera del horario escolar? Fuiste a algún espectáculo o exposición (cine, recital, teatro, museo...)	Si
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Netbook o notebook	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Computadora de escritorio	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Tablet	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Celular	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Smartphone	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Consola de juegos (PlayStation, Wii o X-Box o similar)	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Smart TV	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Cable	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Televisión satelital	No
	Si
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿En tu casa tenés: Conexión a internet	No
	Si

	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Tenés celular propio?	Sí
	No
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿A qué edad empezaste a usar celular, computadora, tablet, netbook o notebook?	Antes de los 6 años de edad
	Entre los 6 y 9 años de edad
	Desde los 10 años de edad o más tarde
	Nunca usé
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Mandar mensajes a tus amigos	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Ver videos	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Leer artículos o libros digitales	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Seguir a personas conocidas	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Jugar	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Navegar por redes sociales (Facebook, Google+, Twitter u otras)	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Buscar información para la escuela	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Comunicarte con familiares	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario

¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Comunicarte con personas que no conozcas	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Sacar fotos	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Estudiar temas para la escuela	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Para qué actividades usás con mayor frecuencia tu computadora o celular?: Compartir fotos o videos en internet	No elige
	Elige
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En tu tiempo libre, ¿con qué frecuencia usás la computadora o el celular...Para buscar información en internet.	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En tu tiempo libre, ¿con qué frecuencia usás la computadora o el celular...Para escribir trabajos prácticos o resolver tareas	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En tu tiempo libre, ¿con qué frecuencia usás la computadora o el celular...Para conectarte con tus compañeros y resolver tareas	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
En tu tiempo libre, ¿con qué frecuencia usás la computadora o el celular...Para hacer videos o sacar fotos para trabajos de la escuela	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando estás en tu escuela, ¿con qué frecuencia usás una computadora para trabajar en clase?: En el aula	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca

	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Cuando estás en tu escuela, ¿con qué frecuencia usás una computadora para trabajar en clase?: En la sala de Informática	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Buscar información en internet	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Leer en la pantalla un texto	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Escribir un texto en clase	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Responder cuestionarios en la computadora	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Jugar con videojuegos educativos	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la	Al menos una vez por semana

computadora cuando estás en el horario de clases?: Resolver problemas de matemática	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué tipo de actividades te proponen hacer con la computadora cuando estás en el horario de clases?: Hacer un programa informático	Al menos una vez por semana
	Algunas veces en el mes
	Algunas veces en el año
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
¿Qué sentís cuando usás la computadora en la escuela?: Aprendo más	Siempre o casi siempre
	A veces
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué sentís cuando usás la computadora en la escuela?: La escuela me resulta más entretenida	Siempre o casi siempre
	A veces
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
¿Qué sentís cuando usás la computadora en la escuela?: Me resulta más difícil entender	Siempre o casi siempre
	A veces
	Nunca o casi nunca
	No corresponde
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Resolver las pruebas de APRENDER, ¿te fue fácil o difícil?: Prueba de Lengua	Muy fácil
	Un poco fácil
	Un poco difícil
	Muy difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario
Resolver las pruebas de APRENDER, ¿te fue fácil o difícil?: Prueba de Matemática	Muy fácil
	Un poco fácil
	Un poco difícil
	Muy difícil
	En blanco
	No respondió ninguna pregunta del cuestionario complementario



Universidad de
San Andrés