

¿Menos es Siempre Más?: Efectos del tamaño del aula en el rendimiento educativo en el contexto de la Transición Demográfica en Argentina

Leyre Sáenz Guillén

30 de agosto de 2024

Resumen

En los últimos 8 años se observó una caída del 36 % de los nacidos vivos en Argentina. Esta caída representa un desafío en términos de política pública dado el impacto en la matrícula escolar que esto conlleva. Con el reordenamiento de recursos para la educación surgen distintas alternativas de cómo aprovechar esta ventana de oportunidad para mejorar los aprendizajes de los estudiantes. En este trabajo se pone foco una de las políticas posibles: la modificación del tamaño del aula. A través de explotar la variabilidad cuasiexperimental surgida por la cantidad de alumnos por aula en Argentina, este trabajo encuentra evidencia robusta y estadísticamente significativa de que 1 alumno más en el aula aumenta en 5,986 puntos el puntaje de las pruebas Aprender (primaria - 2023) de Lengua. En matemática no se encuentran efectos.

Palabras Clave: Caída de Natalidad, Aprendizajes, Tamaño de clase, Diseño Cuasiexperimental, Política Pública, Pruebas Aprender.

1. Introducción

En el intento de comprender en mayor profundidad el desarrollo de las sociedades, dos fenómenos importantes a estudiar son la fecundidad y la mortalidad. A lo largo de la historia, el control de la fecundidad estuvo muy limitado. Recién en los últimos dos siglos se fue reduciendo el número de hijos nacidos por mujer en las diferentes poblaciones, al tiempo que la mortalidad disminuye por efecto de acciones de salud pública (Rofman, 2020) y del crecimiento económico. Por un lado, una caída en la mortalidad indicaría una población más longeva. Por otra parte, una caída en la fecundidad podría estar indicando cambios en las normas y costumbres sociales, con un rol más activo de la mujer en cuanto a la participación de carreras terciarias, universitarias y en el mercado laboral. La evidencia muestra con claridad que a medida que las sociedades se desarrollan y se hacen más ricas, las tasas de natalidad descienden, pero el mecanismo causal no es totalmente claro. A su vez, diversos autores asocian la alta fecundidad con una alta inequidad social (Azevedo et al. 2012, Hutchinson 2014, Rofman 2020), los mismos mencionan que si la alta fecundidad se concentra en las mujeres de sectores socioeconómicamente más vulnerables de la sociedad, las cuales cuentan con menor capital humano, se estaría alimentando un ciclo de baja generación de oportunidades o una especie de trampa de pobreza.

Independientemente de las causas, en Argentina se registró un rápido descenso de la natalidad en los últimos años. Luego de décadas de estancamiento o descenso lento, la transición de la natalidad se aceleró sorpresivamente a partir de 2014. Entre ese año y el último con datos disponibles (2022), la tasa global de fecundidad bajó un 36%, un descenso mayor al de los sesenta años previos.

Este trabajo busca abordar las implicancias de este rápido cambio demográfico en la educación, específicamente en el desempeño académico. Con tasas de fecundidad más bajas, es probable que aumente la inversión en educación a nivel familiar. Por otro lado, en el ámbito escolar, menos nacimientos implican menos estudiantes escolarizados, lo que plantea desafíos en la reorganización del sistema educativo.

Diversas alternativas de política pública surgen con el fin de aprovechar este excedente de recursos en pos de mejorar los aprendizajes de los estudiantes:

1. Mantener constante la cantidad de secciones (se entiende por sección a un curso, mientras que aula refiere al espacio físico, es decir en un aula puede haber una sección a la mañana, otra a la tarde, otra a la noche)¹, lo que llevaría a la pregunta de cuántos estudiantes habría en cada una (ver cuadro 10 del anexo). **¿Tener menos alumnos por aula mejora el rendimiento de los estudiantes?**
2. Mantener constante la cantidad de estudiantes por aula, lo que genera la pregunta de cuántas aulas menos serían necesarias (ver cuadro 11 del anexo):
 - 2a) reasignar el excedente de docentes a otros roles, por ejemplo, **tutorías**.
 - 2b) implementar un sistema de rotación docente: unos están en el aula y otros en actividades de **formación docente** y después cambian.

Este trabajo busca contribuir al análisis de estas políticas públicas en términos de mejoras del aprendizaje de los alumnos. En particular, se enfocará en evaluar la primera alternativa de si el tamaño de clase tiene un efecto sobre los aprendizajes en Argentina a través de explotar la variabilidad cuasiexperimental de que el número de alumnos de un grado de la misma escuela y turno sea par o impar. En aquellos grados con 2 aulas en los que se quiera igualar la cantidad de alumnos por aula, si la cantidad de inscriptos en el grado es par, la cantidad de alumnos entre las aulas será igual. En cambio, si es impar, la cantidad de alumnos diferirá necesariamente en un alumno. Se considera esta variación en el tamaño de la clase como exógena. Se explota esta variabilidad cuasiexperimental para estimar el efecto deseado, el efecto de un alumno más en los aprendizajes de los estudiantes.

Para abordar esto, el trabajo utiliza datos del Relevamiento Anual del Ministerio de Educación, el CENSO 2022, la serie de nacidos vivos de la Dirección de Estadísticas e Infor-

¹A lo largo del trabajo se utilizará la palabra aula como sinónimo de sección para facilitar la lectura.

mación de la Salud (DEIS) y la base de estudiantes y docentes de las pruebas Aprender de primaria 2023.

Este trabajo encuentra resultados positivos y estadísticamente significativos de que 1 alumno más en el aula aumenta en 5,986 en los puntajes de las pruebas Aprender (primaria - 2023) de Lengua.

2. Revisión de la Literatura

Las razones por las que las familias prefieren tener menos hijos han sido estudiadas por sociólogos, antropólogos y economistas a lo largo del tiempo. La literatura académica habla de cambios en la organización económica de la sociedad y las familias (por ejemplo, Caldwell, 1976) o en los incentivos que estas tienen (Becker, 1991). El progreso tecnológico aumenta la demanda de un mayor capital humano por lo que se espera que entre en juego un dilema entre calidad y cantidad, incentivando a los padres a tener familias más pequeñas. La mayor parte de la literatura que habla sobre esto apunta a la gran importancia del rol que juega este efecto sustitución entre cantidad y calidad en la transición de la natalidad (p. ej., Becker et al., 2010, 2012; Klemp y Weisdorf, 2012).

Los esfuerzos para mejorar la educación en países en desarrollo suelen centrarse en proporcionar recursos adicionales, típicamente contratando más docentes y construyendo infraestructura, para reducir el tamaño de las clases y mejorar el ratio docente-alumno. Algunos autores sostienen que los recursos tendrán un impacto limitado sin reformas sistemáticas de la gobernanza educativa, los incentivos a los profesores y la pedagogía.

La caída de la natalidad implicará inevitablemente un cambio profundo en la organización de la educación en las escuelas argentinas. Se analizan las distintas alternativas de política pública para enfrentar esto:

1. Mantener la cantidad de aulas constante. Es decir, ¿cuál será la cantidad de alumnos por aula de los nacidos en 2021/22 cuando ingresen a primer grado en 2027 si se

mantiene la cantidad de aulas constante? **¿Tener menos alumnos por aula mejora el rendimiento de los estudiantes?**

2. Mantener la cantidad de alumnos por aula constante lo que llevaría a:

2a) reasignación de docentes a **tutorías**.

2b) rotación de docentes para aumentar la **formación** de los mismos.

La reducción del número de alumnos por clase es una de las políticas de mejora escolar más popular y financiada en diversos países a lo largo del siglo XX; los mismos invirtieron muchos recursos en disminuir el tamaño de las clases. Las reducciones del tamaño de las clases se promulgó a menudo porque son populares entre casi todos los grupos interesados en las escuelas: los padres, los docentes, los sindicatos y los administradores de escuelas. Por un lado, los padres prefieren clases más pequeñas por su experiencia personal que sugiere que menos hijos equivale a mayor atención por hijo. A su vez, los profesores prefieren las clases pequeñas porque reducen el esfuerzo que deben realizar a la hora de enseñar y los sindicatos eligen la reducción del número de alumnos por clase porque aumenta la demanda de profesores (Hoxby, 2000).

Aumentar el número de alumnos por clase es una de las variables clave que los responsables políticos pueden utilizar para controlar el gasto en educación. Pero el consenso entre diversos actores en educación es que las clases más pequeñas son eficaces para mejorar el rendimiento de los estudiantes, lo que ha llevado a una política de reducción del tamaño de las clases en diversos países. A pesar de las importantes implicaciones políticas y prácticas del tema, la literatura de investigación sobre los efectos educativos de las diferencias de tamaño de las clases no ha sido clara.

Por un lado, distintos autores han postulado que aulas con menos cantidad de estudiantes resultan en mejores resultados educativos. Lazear (2001) propone, en su teoría de producción educativa, que los beneficios de la disminución del número de alumnos por aula se deben a la reducción del tiempo que se interrumpe la clase. Las clases pequeñas permiten a los profesores

adaptar su enseñanza a las necesidades y capacidades de cada alumno, haciendo que algunos reciban más tiempo, instrucción o ayuda del profesor que otros (Houtveen, Booij, de Jong y van de Grift, 1999). Además, es posible que se ejerza menos presión sobre el espacio físico y los recursos del aula. Ambos factores pueden estar asociados con una disminución del mal comportamiento de los alumnos y menos problemas disciplinarios en comparación con clases más numerosas (Wilson, 2002).

Angrist (1999) explora los efectos de la cantidad de estudiantes por clase en el rendimiento escolar en escuelas estatales de Israel utilizando la regla de Maimónides (de acuerdo con la regla, si hay más de 40 estudiantes, se debe dividir en dos clases para asegurar que cada estudiante reciba atención adecuada) la cual proporciona variaciones exógenas en el tamaño de las clases. Los resultados indican que una reducción en el tamaño de la clase tiene un efecto significativo y sustancial en el aumento de los puntajes de las pruebas para estudiantes de cuarto y quinto grado, particularmente en Matemática y Lectura. Sin embargo, no se encontraron efectos significativos para los estudiantes de tercer grado.

A su vez, Boozer y Rouse (2001) reportaron estimaciones con variables instrumentales que mostraron un efecto significativo y negativo de clases con más alumnos en los puntajes de los exámenes.

También existen diversas investigaciones sobre el proyecto STAR (“Student/Teacher Achievement Ratio”) (Finn y Achilles, 1990; Schanzenbach, 2006; Hanushek, 1999; Chetty et al., 2011; entre otros), un ensayo controlado aleatorio a gran escala de aulas reducidas en cantidad de alumnos desde jardín de infantes hasta tercer grado, en 1985-1989 en 79 escuelas públicas de Tennessee, Estados Unidos.

Los resultados del estudio muestran que reducir el tamaño de las clases mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en las primeras etapas de su educación. El tamaño del efecto por la reducción del tamaño de la clase en las pruebas de Lectura y Matemática osciló entre 0,13 a 0,27 desvíos estándar en los puntajes individuales de los estudiantes, y entre 0,32 a 0,66 desvíos estándar en la distribución de las medias de las clases.

Sin embargo, Adusumilli et al. (2024) encuentran que el efecto del número de alumnos por clase en los resultados de los exámenes difiere considerablemente de una escuela a otra y que sólo una pequeña parte de las escuelas obtiene beneficios significativos de la reducción del número de alumnos por clase.

También, Hoxby (2000) evalúa los efectos del tamaño de la clase en el rendimiento de los estudiantes en las escuelas primarias de Connecticut, Estados Unidos. Utiliza datos longitudinales de 649 escuelas primarias en el estado para identificar la variación en el tamaño de las clases debido a la variación de la población escolar; las estimaciones indican que el tamaño de la clase no tiene un efecto estadísticamente significativo en el rendimiento de los alumnos.

Por su parte, Duflo et al. (2012) encuentran en Kenia que los resultados de los exámenes no aumentaron significativamente en clases con reducción de tamaño de 82 a 44 alumnos.

A su vez, Filges et. al (2018), en su meta-análisis sobre la evidencia existente, encuentran resultados que se aproximan a cero en cuanto a la reducción del tamaño de clase.

Por lo tanto, la evidencia en cuánto a si el tamaño de clase afecta de forma positiva o no al aprendizaje de los estudiantes es mixta a lo largo de la literatura.

En segundo lugar, una política alternativa podría ser mantener la cantidad de alumnos promedio por aula, cambiando el número de aulas. En este caso, la demanda de docentes al frente de aula se reduciría, con lo que sería posible reasignar a otros roles, por ejemplo tutores, subir la cantidad de docentes por aula o implementar actividades de formación docente.

Por un lado, la evidencia muestra que las tutorías, definidas como un espacio de formación individual o en grupos pequeños a cargo de maestros, profesionales, voluntarios o pares, han logrado mejorar significativamente los aprendizajes de los estudiantes. Comparando el efecto de las tutorías con otro tipo de intervenciones académicas para estudiantes de primaria y secundaria con un nivel socioeconómico bajo, se encontró que las tutorías resultan ser la intervención más eficiente y robusta (Cappelletti et al., 2023; Dietrichson et al., 2017).

En forma similar, Cabezas et al. (2021), Barrera-Osorio y Lagos (2018), Saavedra et

al. (2017) y Aristimuño et al. (2010) presentan evidencia experimental de Chile, Colombia, Perú y Uruguay respectivamente sobre distintos programas de tutorías. En los 4 trabajos se constata que los alumnos expuestos a programas de tutorías logran mejorar significativamente sus aprendizajes en las pruebas estandarizadas entre 0,11 y 0,36 desvíos estándar por encima del grupo control (no expuesto a tutorías).

A su vez, Banerjee et al. (2005) evalúan un programa en India en el cual se contrató a mujeres jóvenes de la comunidad para enseñar lectura, escritura y aritmética a estudiantes situados en el extremo inferior de la distribución de rendimiento en las escuelas estatales. El objetivo era ayudar principalmente a los niños con menores habilidades, aunque se pensó que podría haber beneficiado también a los estudiantes con mejores puntajes debido a que estos últimos estarían en clases más pequeñas (y sin los alumnos más problemáticos en la aula) cuando los estudiantes rezagados asistieran al programa especial. A su vez, también podría haber perjudicado a los niños de la parte inferior de la distribución (al enviarlos con un profesor menos cualificado). En la práctica, el programa fue exitoso para los estudiantes de peores rendimientos, aumentando su puntaje en 0,14 desvíos estándar el primer año y 0,28 el segundo, comparado con los estudiantes que no participaron en el programa. Sin embargo, los estudiantes que no asistieron a las clases de recuperación, pero que se beneficiaron de tener clases más pequeñas temporalmente, no mostraron mejoras significativas en sus resultados. **Esto sugiere que simplemente reducir el tamaño de la clase sin otros apoyos adicionales puede no ser suficiente para mejorar los resultados educativos.**

De la misma manera, Duflo et al. (2012) examinan el impacto de un programa en Kenia en el cual se seleccionan escuelas al azar para contratar profesores adicionales. Los resultados sugieren que complementar el sistema de la función pública con profesores contratados a nivel local podría conducir a mejores resultados educativos y a un uso más eficiente de los recursos educativos.

Por lo tanto, la alternativa de subir la cantidad de docentes por aula en términos de tutores, permite tener impactos positivos educativos en los estudiantes.

Por otro lado, si se mantiene la cantidad de estudiantes por aula, y por ende sobran aulas y docentes, se puede generar un mecanismo de rotación docente en la cual unos están en la aula y otros están formándose. Después de formarse vuelven a la aula y sigue la rotación. Distintos autores encuentran impactos positivos de estar expuesto a un profesor con mayor valor añadido² en los rendimientos de los alumnos tanto en el corto como en el largo plazo. Chetty et al. (2014), en Estados Unidos, encuentran que una mejora de un desvío estándar en el valor añadido del profesor, aumenta la probabilidad de asistir a la universidad a los 20 años en 0,82 puntos porcentuales, en relación con una media muestral del 37%. A su vez, las universidades a las que asisten dichos estudiantes son de mejor calidad (medida por los ingresos medios de los graduados de esa universidad). A los 28 años un aumento en un desvío estándar en la calidad del profesor, aumentan los ingresos anuales de los estudiantes en 1,3%.

Rivkin et al. (2005) analizan el caso de Texas (Estados Unidos) y sugieren en sus resultados que los efectos de una reducción de diez alumnos en el tamaño de la clase son menores que el beneficio de subir un desvío en la distribución de la calidad del profesor, lo que pone de relieve la importancia de la eficacia del profesorado en la determinación de la calidad de la escuela. Rockoff (2004), en dos distritos escolares de New Jersey (Estados Unidos), estudió la variación en calidad de los profesores dentro de una misma escuela y encuentra que el aumento de un desvío estándar en la calidad del maestro se asocia con un aumento de aproximadamente 0,1 desvíos estándar en los puntajes de las pruebas de Lectura y Matemática de los estudiantes. A su vez, encuentra que la experiencia docente tiene un impacto positivo: los puntajes de las pruebas de Lectura difieren en promedio aproximadamente 0,17 desvíos estándar entre los profesores principiantes y aquellos con diez o más años de experiencia.

Araujo et. al (2016) encontraron efectos positivos y significativos de la calidad de los profesores en los puntajes de las pruebas de los estudiantes en un amplio estudio que incluyó

²El "Value-Added Assessment System" se refiere al enfoque utilizado para medir la contribución de un profesor a los logros académicos de sus estudiantes, ajustando por los niveles iniciales de logro de los estudiantes. El "value added" de un profesor se calcula como la diferencia entre los resultados académicos observados de sus estudiantes y los resultados que se esperarían dadas sus condiciones iniciales.

a Jardines de Infantes en Ecuador. Un incremento de un desvío estándar en la calidad del profesor, medida a través de la observación CLASS³, resulta en incrementos en los puntajes de las pruebas de Lengua y Matemática (0,11 desvíos estándar).

Dado que la evidencia sobre tutorías y formación docente es robusta, este trabajo se propone analizar en profundidad la primera alternativa de dejar la cantidad de aulas constante, lo cual generaría una reducción de la cantidad de alumnos por aula con el fin de contribuir a la evidencia mixta sobre el tamaño de clase y ver como aprovechar mejor la caída de los nacimientos en Argentina en busca de la mejora del rendimiento escolar.

En Argentina existe un marco normativo en el cual se debe invertir un 6 % del PBI todos los años en educación. Con menos nacimientos y una menor población envejecida, Argentina se encuentra en un momento de transición demográfica en la cual contará con una mayor proporción de población económicamente activa (PEA). Esto implica que, por más de que se reduzca la matrícula escolar, la inversión real en educación se mantendrá constante debido a una redistribución implícita: al haber más PEA, cada persona aporta menos pero se aporta la misma cantidad total. Por lo tanto, el análisis del impacto de la política de reducir el tamaño del aula en los aprendizajes se estudia bajo el supuesto de que la inversión en educación se mantendrá constante.

En este trabajo se encuentran efectos positivos y estadísticamente significativos de 1 alumno más en el aula en los rendimientos de las pruebas Aprender de Lengua en aquellas aulas de 16 a 23 alumnos. Se realizan diversos análisis adicionales y mecanismos para explicar este resultado. Esto podría deberse a que una clase más grande podría permitir una mayor variedad de interacciones sociales y académicas, lo que podría beneficiar el aprendizaje de los estudiantes.

³CLASS (Classroom Assessment Scoring System) es una herramienta de observación que evalúa las interacciones entre maestros y estudiantes en tres dominios: apoyo emocional, organización del aula e instrucción, con el fin de medir la calidad del ambiente educativo y su impacto en el aprendizaje del estudiante.

3. Datos

En primer lugar, antes de evaluar explícitamente el efecto del tamaño de clase en los rendimientos educativos, se realiza una descripción del fenómeno demográfico que está ocurriendo en Argentina.

3.1. Nacimientos

Para comprender el fenómeno de la natalidad y su comportamiento, es necesario observar su tendencia a lo largo del tiempo.

En el gráfico 1 se observa la serie de la cantidad de nacidos vivos por año desde el 2005 al 2022. La serie se puede dividir en dos períodos: uno de ligero crecimiento/estancamiento desde el año 2005 al 2014, y uno de caída acelerada del 2014 al 2022.

Cuando se analiza la serie completa, es decir tomando el año 2005 como año base, se observa una caída del 30 % de nacidos vivos de 2005 a 2022, pasando de 712.220 a 495.295 nacimientos. De esta manera, la cantidad de nacidos vivos del año 2022 representa un 70 % de la cantidad de 2005.

Cuando se analiza únicamente el tramo de la aceleración de la caída (2014 año base) se observa que la cantidad de nacimientos pasó de 777.012 en 2014 a 495.295 en 2022, significando esto una caída del 36 %.

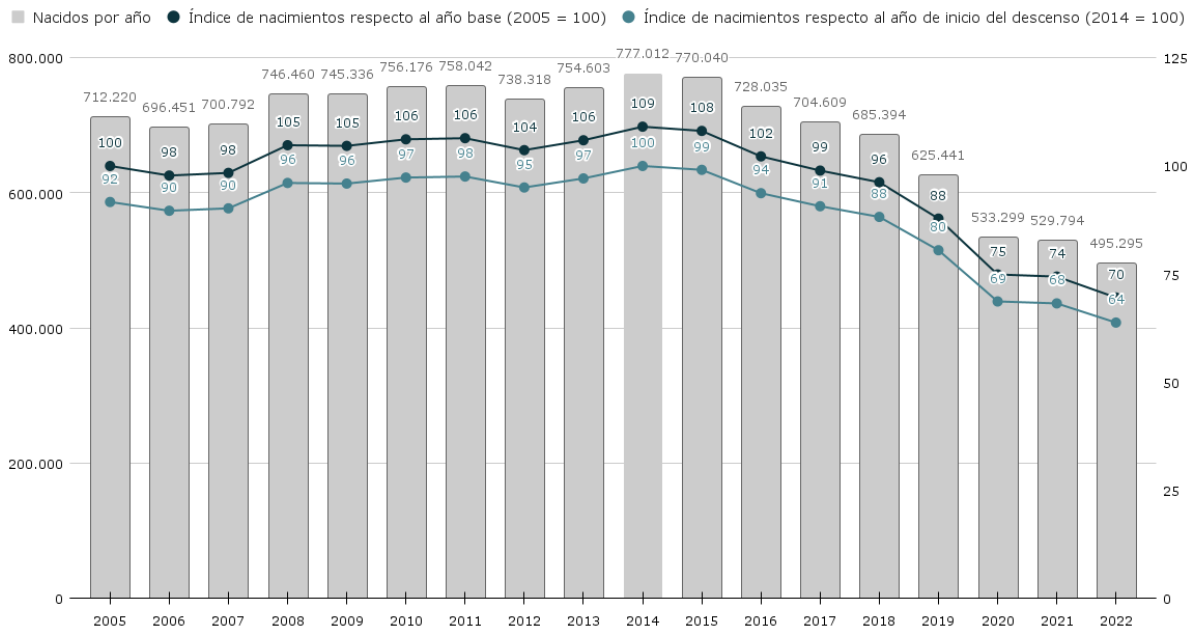


Gráfico 1: Cantidad de nacidos vivos por año e Índice de nacimientos respecto al año base (2005) y al inicio del descenso (2014). Serie 2005 - 2022.

El descenso de la natalidad no fue homogéneo en todo el país. Hay diferencias importantes por jurisdicción, lo que es particularmente relevante porque los servicios educativos son ofrecidos por el territorio. En el gráfico 2 se observa que entre 2014 y 2022, las 24 jurisdicciones presentan caídas en sus niveles de natalidad: 12 de las mismas caen en mayor o igual proporción que el promedio del país, utilizando 2014 como año base (-36 %), y las otras 12 caen en menor proporción.

Así, entre 2014 y 2022, las mayores caídas de natalidad se ven en Tierra del Fuego (-49 %), Jujuy (-44 %) y CABA (-44 %). Por otro lado, las menores caídas se dieron en Chaco (-21 %), Santa Fe (-28 %) y Misiones (-29 %). Aunque la magnitud de la caída varía bastante entre provincias, en todas se repite un patrón: la reducción fue mayor entre mujeres jóvenes, evidenciando un proceso de postergación de la maternidad.

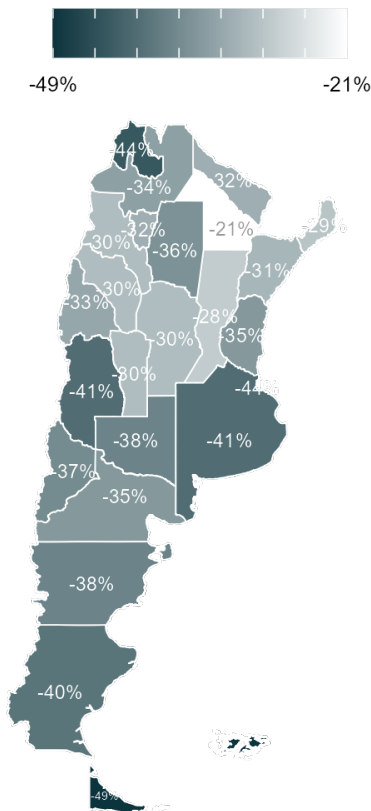


Gráfico 2: Cambio porcentual de nacidos vivos entre el año 2014 y 2022, por provincia.

Al abrir la cantidad de nacidos vivos por rango etario de la madre y comparar el año de inicio de la caída (2014) con el último año de la serie (2022), en el gráfico 3, se observan las mayores caídas en los tres primeros grupos: menor de 15 cae en un 64 % pasando de 3.007 a 1.087 nacidos vivos, entre 15 y 19 años cae en un 62 % pasando de 113.945 a 43.210 nacidos vivos y entre 20 y 24 años cae en un 44 % pasando de 192.415 a 107.449 nacidos vivos. A medida que aumenta el grupo etario, las diferencias entre ambos años se van reduciendo cada vez más pasando a -30 % y -28 % en los rangos etarios de 25 a 29 y 30 a 34 años respectivamente. Por último, en los dos últimos grupos (35 a 39 años y más de 40 años) se observan caídas en la cantidad de nacidos vivos de un 22 % y un 5 % respectivamente.

Esto muestra un cambio en la distribución de los nacidos por edad de la madre respecto de períodos anteriores, es decir, mayor proporción de madres tienen hijos más tarde sumado

a una menor proporción de hijos en las madres más jóvenes.

Estas reducciones en los nacimientos entre mujeres adolescentes pueden tener un impacto positivo en la sociedad, ya que implican una menor probabilidad de que las jóvenes abandonen la escuela o inicien trayectorias laborales de baja calidad debido a embarazos tempranos. Al posponer la maternidad, las adolescentes tienen más oportunidades de completar su educación y desarrollar habilidades que les permitan participar de manera más activa y productiva en la sociedad.

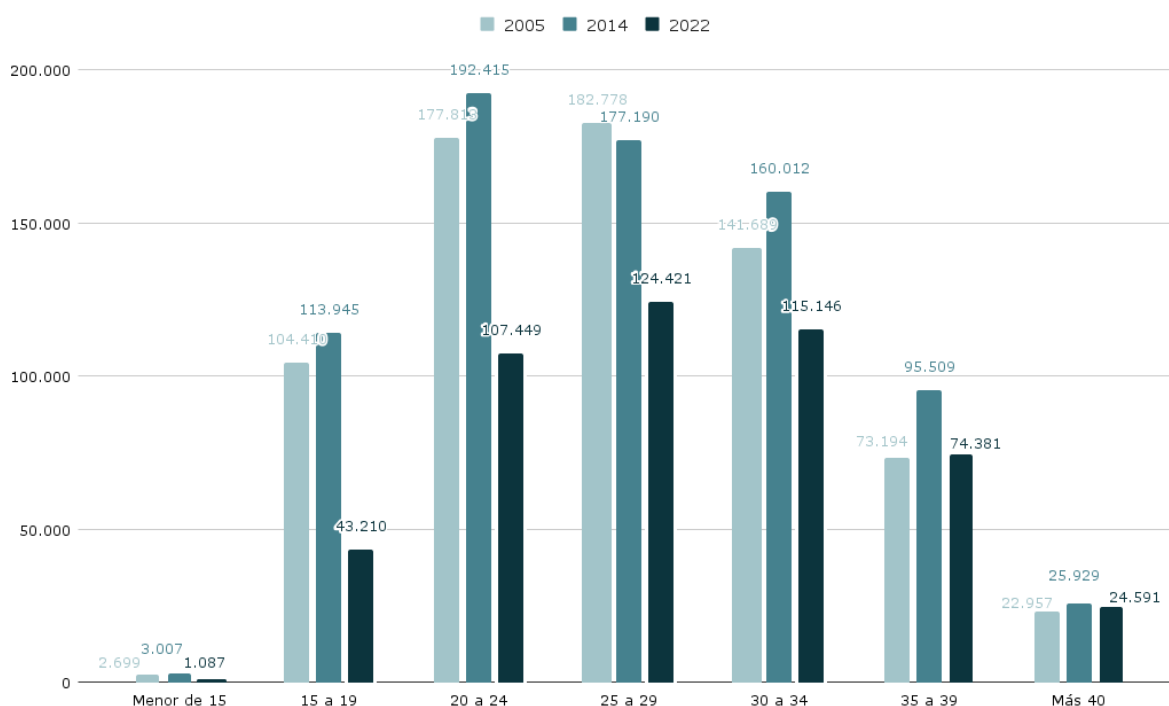


Gráfico 3: Nacidos vivos en 2005, 2014 y 2022 por rango etario de la madre.

Por último se analiza la tendencia demográfica entre distintos niveles educativos de la madre. En las figuras 4 y 5 se observa la distribución de los nacidos vivos por rango etario de la madre en el año 2005, 2014 y 2022. El gráfico 4 contempla únicamente las madres con secundaria incompleta o menos y la figura 5 contempla aquellas madres con secundaria completa o más. Se observa que la segunda tiene una distribución más corrida hacia la derecha denotando un atraso de la natalidad a mayores edades, sin embargo, en ambas figuras se ve

que la densidad del año 2022 (azul) se encuentra a la derecha del resto, mostrando que en todos los niveles educativos se está posponiendo la decisión de la natalidad a edades más avanzadas.

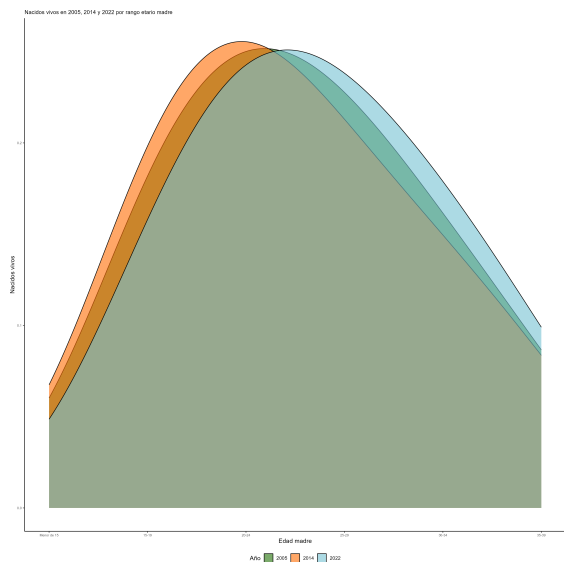


Gráfico 4: Nacidos vivos en 2005, 2014 y 2022 por rango etario de la madre para secundaria incompleta o menos.

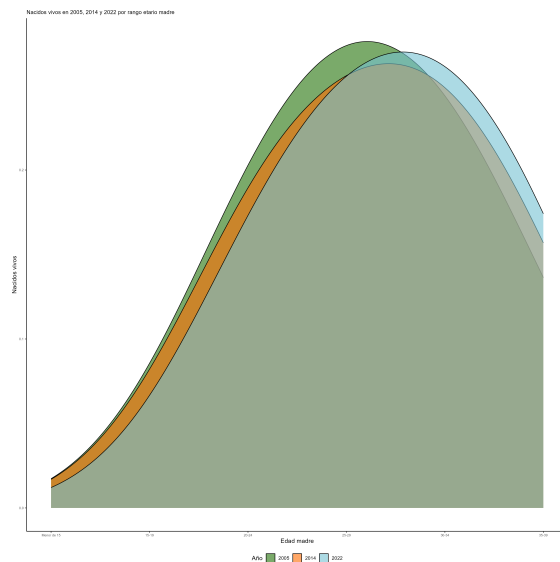


Gráfico 5: Nacidos vivos en 2005, 2014 y 2022 por rango etario de la madre para secundaria completa o más.

3.2. Matrícula escolar

Los cambios en la fecundidad de los últimos años tienen causas que pueden buscarse en el clima social, políticas públicas o dinámicas culturales en la sociedad. Además, tienen consecuencias muy concretas, en el corto, mediano y largo plazo, sobre las condiciones de vida y el desarrollo económico y social (Rofman et al., 2022). Entre estas consecuencias, nos interesa para este documento enfocarnos en los impactos que tendrán sobre la matrícula de estudiantes, las oportunidades que esto genera y las posibles respuestas de política pública a las mismas.

Los datos demográficos a nivel nacional son claros: el número de nacimientos cayó un 36 % entre 2014 y 2022. Esta tendencia necesariamente va a resultar en una reducción en la cantidad de estudiantes que ingresarán al sistema educativo. En esta sección el propósito es

observar, a partir de los cambios demográficos, la evolución de la matrícula escolar del nivel primario a lo largo de los años y proyectar escenarios hacia el futuro.

Para esto se armaron cohortes de nacidos vivos de julio a junio de cada año, para poder comparar con la matrícula que indica el Relevamiento Anual. Es decir, cada cohorte está integrada por el tercer y cuarto trimestre del año anterior y el primer y segundo trimestre de ese año. Para las cohortes nacidas entre 2006 y 2010 podemos observar la serie completa, es decir: un estudiante de la cohorte de 2006 tenía 6 años en 2012 y 12 años en 2018 y, utilizando como denominador estas cohortes (netas de defunciones) por grupo de edad, se puede calcular su cobertura a través de ver la matrícula de chicos de 6 años en 2012, 7 años en 2013, 8 años en 2014 y así sucesivamente. A través de las cohortes se busca seguir al estudiante a lo largo de su trayectoria escolar.

En el caso de las cohortes que aún no completaron su trayectoria escolar, se puede proyectar la cobertura asumiendo que las tasas de mortalidad y de cobertura observadas a cada edad se mantendrán en el tiempo. Así, por ejemplo, para la cohorte nacida en 2014 parte de su trayectoria es observada (hasta los chicos de 8 años en 2022) y el resto es proyectada.

En el gráfico 6 se puede ver que entre las cohortes de 2006 y 2022 se observan caídas de entre un 27,1 % y un 28,4 % en la matrícula escolar de primaria. A su vez, entre 2014 y 2022 se observan caídas de entre un 31,09 % y 31,44 %, como reflejo directo de la caída de la natalidad.

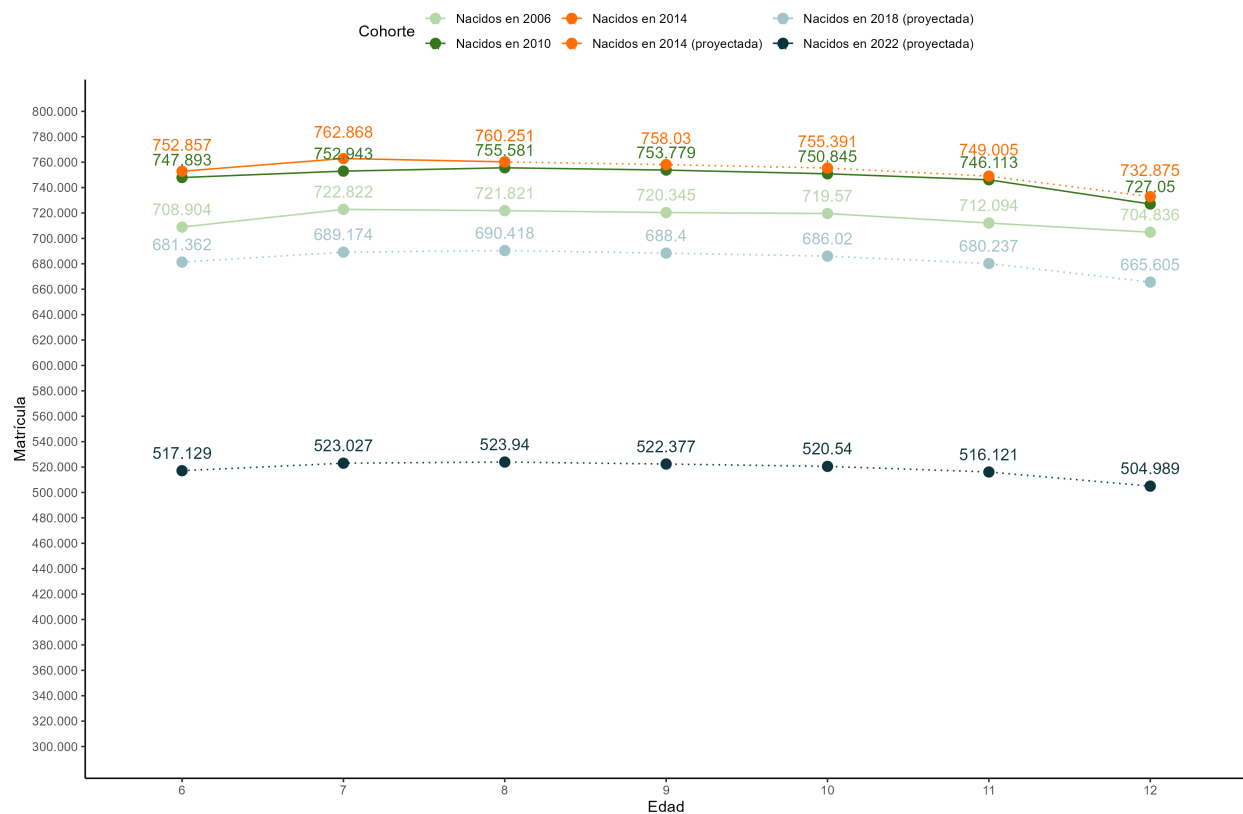


Gráfico 6: Matrícula por edad de 6 a 12 años: cohortes reales y proyectadas.

3.3. Pruebas Aprender

Desde el 2016 el Ministerio de Educación Argentino realiza unas pruebas estandarizadas a nivel provincial de Lengua y Matemática a estudiantes de último año de la primaria y último año de la secundaria. En este caso se eligió trabajar con las pruebas Aprender de primaria 2023, las cuales evalúan el último grado de la primaria, dado que en secundaria la elección de aula no es aleatoria (elección de modalidad) y por ser los últimos datos disponibles de primaria hasta el momento. La evaluación tuvo un carácter censal y participaron 19.272 escuelas (93,9%) y 614.817 estudiantes (82,2%) del último grado de la primaria tanto del sector estatal como privado y de los ámbitos rural y urbano.

4. Modelo

En esta sección se busca establecer una relación causal de si efectivamente el tamaño de clase influye o no en los resultados académicos de los estudiantes con el fin de dar una respuesta a cómo aprovechar el excedente de recursos educativos que se va a dar con la caída de la natalidad.

Para esto se explota la variación cuasiexperimental el hecho de que un grado con 2 aulas tenga un total de alumnos par o impar. Esto llevaría, en aquellas escuelas que buscan igualar la cantidad de alumnos por aula, a que en los grados con número impar de alumnos, quede un aula con 1 alumno más. Se explota esta variabilidad la cual, sujeta a mi supuesto de identificación validado en esta sección, se puede tomar como si fuese exógena para evaluar si hay un efecto de 1 alumno extra en el rendimiento de los estudiantes.

Para esto se utilizan las pruebas Aprender de primaria 2023, las cuales se toman en sexto grado. Se evalúa una muestra de escuelas con turno único (debido que la asignación de un estudiante al turno de mañana o tarde de una escuela no se considera aleatorio y no hay datos públicos del turno al que asiste un estudiante dentro de una escuela). A su vez, se conservan únicamente aquellas aulas con entre 16 y 30 alumnos incluido por ser dónde se encuentra alrededor del 80% de los estudiantes. También se eligió mantener únicamente las escuelas de ámbito urbano debido a que las escuelas rurales cuentan con aulas múltiples (más de un grado por aula) y aulas con 1 solo alumno lo cual puede interferir en el análisis, a su vez un 89,09% de los alumnos que participan en las pruebas Aprender pertenecen al ámbito urbano. Por último se mantienen aquellas escuelas en las cuales las aulas del grado tienen una diferencia menor a un desvío estandar del nivel socioeconómico promedio de los alumnos para asegurarnos de estar comparando aulas similares en términos de nivel socioeconómico.

Se plantea la siguiente ecuación:

$$Puntaje\ pruebas\ Aprender_i = \beta_0 + \beta_1 Alumnos\ por\ Aula_i + \beta_2 X_i + \alpha_i + \epsilon_i$$

Donde $PuntajepruebasAprender_i$ representa una variable continua que va entre 247,13 y 757,93 sobre la nota en la evaluación estandarizada de Lengua Aprender 2023 y entre 228,05 y 739,70 para el caso de matemática (ver cuadro 12 y 13 del Anexo). La variable $Alumnos\ por\ aula_i$ es una variable continua que representa la cantidad de alumnos por aula dentro de cada escuela. X_i es una serie de controles, que serán incluidos en algunas especificaciones (nivel socioeconómico del alumno, nivel educativo madre, nivel educativo padre, edad del docente, situación de cargo del docente y antigüedad del docente). α_i es un efecto fijo por escuela y ϵ_i es un término de error. La regresión está hecha a nivel alumno donde la variabilidad a explotar se encuentra al nivel del aula. Nuestro parámetro de interés es β_1 que nos indica la relación entre la presencia de un alumno más por aula en el desempeño de las pruebas Aprender primaria 2023.

Se utilizan efectos fijos por escuela para controlar por todos los factores observables e inobservables entre escuelas que podrían estar sesgando el resultado. Los efectos fijos son variables que capturan las diferencias constantes entre grupos (en este caso, entre escuelas) que no cambian con el tiempo. Esto significa que cualquier diferencia sistemática entre las escuelas (como la elección de los padres de a qué colegio enviar a sus hijos, el nivel socioeconómico promedio, políticas de la escuela, calidad de los recursos, infraestructura, etc.) se controla y no influye en los resultados del análisis. Al incluir efectos fijos en un modelo, se controla por estas diferencias constantes, permitiendo que el análisis se concentre en la variación dentro de los grupos, es decir, las diferencias entre los estudiantes de las diferentes aulas dentro de una misma escuela.

A su vez, en un primer lugar, este modelo propone agrupar los errores estándar a nivel del aula, considerando que las observaciones (estudiantes) dentro de cada aula no son independientes entre sí: los estudiantes de un aula específica pueden tener características similares o estar influenciados por factores comunes como el ambiente de clase, el estilo de enseñanza del profesor, entre otros. Al agrupar los errores estándar a nivel del aula se ajusta la varianza de los coeficientes teniendo en cuenta esta correlación dentro de las aulas. Esto

ajusta las inferencias para reflejar que los resultados pueden ser más similares dentro de un aula que entre aulas diferentes, permitiendo resultados más robustos en contextos donde las dinámicas de aula tienen un impacto considerable.

En una segunda etapa, se realiza la misma estimación con la misma muestra pero se agrupan los errores estándar al nivel de la escuela en vez de al nivel del aula. Esto considera que los alumnos de cada escuela tienen características específicas y constantes que podrían influir en los resultados educativos y no únicamente los alumnos dentro de una misma aula. Dado que los efectos fijos eliminan la variabilidad entre las escuelas y los errores estándar agrupados reconocen la correlación dentro de las escuelas, el foco del análisis mantiene la variabilidad entre aulas dentro de cada escuela.

En comparación con agrupar los errores a nivel del aula, en este caso se permite controlar por correlaciones entre los estudiantes de las diferentes aulas de la escuela y no únicamente dentro del aula, dada la probabilidad de que los alumnos de una misma escuela tengan características comunes. En este caso, los errores estándar serían más grandes si los estudiantes dentro de la misma escuela están altamente correlacionados, pero menos ajustados a variaciones entre aulas, a diferencia de los errores agrupados a nivel del aula los cuales ajustan específicamente a las diferencias y correlaciones dentro de cada aula, lo que puede ser más preciso si el interés está en las dinámicas dentro de cada aula. De todas maneras, en ambos análisis se mantiene la variabilidad a nivel del aula pero la manera en que se refleja y ajusta en el modelo difiere. Por esto, se decide mantener ambos enfoques en el trabajo.

4.1. Validez Interna y chequeos de robustez

En una primera instancia se utiliza una muestra reducida de los datos: se eligió mantener únicamente aquellas escuelas con 2 aulas por grado y con 1 alumno de diferencia entre las mismas. Esta elección se basa en el hecho de que una de esas aulas tenga un alumno más que la otra es, bajo mi supuesto de identificación, como si fuese aleatorio y se debe a que el total de alumnos por grado sea par o impar en las escuelas que busca igualar la cantidad de

alumnos por aula.

Se realizan diversos chequeos al modelo para ver si realmente no existen diferencias significativas entre las aulas en las escuelas y se puede atribuir la asignación de un alumno a una clase u otra como aleatoria.

Para esto se propone la siguiente ecuación:

$$\text{Alumnos por aula}_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \alpha_i + \epsilon_i$$

Donde $\text{Alumnos por aula}_i$ representa la variable independiente de mi modelo base (ver cuadro 12 y 13 del Anexo) y X_i son una serie de controles especificados (nivel socioeconómico del alumno, nivel educativo madre, nivel educativo padre, edad del docente, situación de cargo del docente y antigüedad del docente). α_i es un efecto fijo por escuela y ϵ_i es un término de error. La regresión está hecha a nivel alumno con variabilidad por aula. Nuestro parámetro de interés es β_1 que nos indica la relación entre cada uno de las variables de control y la cantidad de alumnos por aula.

En el cuadro 1 y 2 se regresa la variable independiente de mi modelo base (alumnos por aula) contra una serie de variables de control: nivel socioeconómico, nivel educativo de la madre, nivel educativo del padre, edad del docente, situación de revista del docente y antigüedad del docente, para ver si alguna de esas variables está interfiriendo en el tamaño del aula y existe alguna asociación entre la cantidad de estudiantes por aula y estas variables. Se observa que ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo. **Esto permite verificar la aleatoriedad del tamaño del aula y de la asignación de un alumno a una u otra clase, permitiendo atribuir el resultado que se observe en las pruebas Aprender al hecho de que haya 1 alumno más en la clase y no a otras características de la misma.**

En este caso se optó por usar errores estándar agrupados al nivel de la escuela en ambas. La elección se ha realizado dado que este ajuste tiende a aumentar los errores estándar, lo

que lleva a estimaciones más conservadoras de la significancia estadística. Un mayor error estándar hace que sea más difícil encontrar resultados estadísticamente significativos, y asegura de que cualquier correlación intraescolar está controlada.

<i>Variable Independiente:</i>			
	Nivel Socioeconómico	Nivel Educativo Madre	Nivel Educativo Padre
Alumnos por aula	0,016 (0,010)	0,001 (0,004)	-0,000 (0,004)
Observaciones	6.830	6.830	6.830

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 1: Chequeo efecto controles sobre variable independiente - muestra reducida. Niveles socioeconómico y educativo.

<i>Variable Independiente:</i>							
	Edad Docente	2.Interino	3.Suplente	2.5 años o menos	3.Entre 6 y 10 años	4.Entre 11 y 20 años	5.Más de 20 años
Alumnos por aula	-0,003 (0,003)	0,184 (0,151)	-0,056 (0,082)	-0,082 (0,228)	-0,081 (0,225)	-0,116 (0,222)	-0,212 (0,224)
Observaciones	6.236	6.277	6.277	6.277	6.277	6.277	6.277

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 2: Chequeo efecto controles sobre variable independiente - muestra reducida. Variables relacionadas con el docente.

4.2. Resultados

	<i>Variable Dependiente:</i>							
	Puntaje pruebas Aprender							
	Lengua				Matemática			
	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal
Alumnos por aula	5,986*** (2,247)	5,759** (2,450)	4,315* (2,285)	7,830* (4,010)	2,119 (2,235)	1,659 (2,379)	2,634 (2,671)	1,549 (3,674)
Controles	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No
Media	525,29	525,29	552,10	496,24	504,23	504,23	527,10	479,36
Observaciones	6.742	6.147	3.589	3.153	6.693	6.043	3.578	3.115
N Aulas	304	304	147	157	304	304	147	157

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 3: Efecto sobre puntaje pruebas estandarizadas - muestra reducida⁴

En el cuadro 3, se utilizan efectos fijos por escuela y los errores estándar agrupados por aula. Por lo tanto, la variabilidad analizada será la existente entre las aulas de la misma escuela controlando por la correlación dentro de cada aula. Esto es útil si las aulas dentro de la misma escuela son muy diferentes entre sí.

Se observan efectos positivos y estadísticamente significativos al 1% de aquellas aulas con 1 alumno más en las pruebas de lengua: obtienen en promedio 5,986 puntos más. En matemática no se observan efectos estadísticamente significativos. El efecto positivo de lengua se mantiene cuando se añaden controles (5,759 estadísticamente significativo al 5%) y tanto en gestión estatal como en privada, ambos coeficientes estadísticamente significativos al 10% y de 4,315 y 7,830 puntos más respectivamente.

En segundo lugar, en el cuadro 4, se utilizan efectos fijos por escuela y los errores estándar agrupados por escuela. Por lo tanto, la variabilidad analizada será la existente entre las aulas de la misma escuela controlando por la correlación entre ambas aulas. Esto permite controlar por la correlación existente entre los alumnos de las aulas de una misma escuela.

⁴Utilizo efectos fijos por escuela, errores estándar agrupados a nivel del aula.

<i>Variable Dependiente:</i>								
Puntaje pruebas Aprender								
	Lengua				Matemática			
	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal
Alumnos por aula	5,986* (3,142)	5,759* (3,424)	4,315 (3,207)	7,830* (5,603)	2,119 (3,125)	1,922 (3,296)	2,634 (3,749)	1,549 (5,136)
Controles	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No
Media	525,29	525,29	552,10	496,24	504,23	504,23	527,10	479,36
Observaciones	6.742	6.147	3.589	3.153	6.693	6.043	3.578	3.115
N Aulas	304	304	147	157	304	304	147	157

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 4: Efecto sobre puntaje pruebas estandarizadas - muestra reducida⁵

En el cuadro 4 se observa que tanto el coeficiente de Lengua, como Lengua con controles y Lengua en las escuelas de gestión estatal son positivos y estadísticamente significativos al 10 %.

5. Muestra ampliada

Para seguir evaluando los resultados observados, se propone una muestra ampliada del mismo modelo: se incluyen aquellas escuelas con 2, 3 ó 4 aulas y con entre 1 y 5 alumnos de diferencia entre las mismas. Esta elección se debe a que, en primer lugar el 90,35 % de los estudiantes se encuentran en escuelas con 1 a 4 aulas por escuela. Al eliminar aquellas con 1 única aula, dado que no nos proporcionan variabilidad intra-escuela, nos queda un 75,77 % de los estudiantes en escuelas de 2,3 y 4 aulas. A su vez, el 65,74 % de los estudiantes se encuentran en una escuela con aulas que tienen entre 1 y 5 alumnos de diferencia entre aulas y además, cada uno de estos valores representa al menos un 10 % de la muestra.

Por lo tanto, la elección de ampliar la muestra a esta cantidad de aulas por escuela y de diferencia de alumnos por aula-escuela evita basar conclusiones en categorías con muy pocos datos, que podrían no ser suficientemente representativas o estables. Nuevamente, se

⁵Utilizo efectos fijos por escuela, errores estándar agrupados a nivel de la escuela.

propone agrupar los errores estándar a nivel del aula y de la escuela.

5.1. Validez Interna y chequeos de robustez

En primer lugar, se realizan nuevamente unos chequeos de validez interna del modelo.

<i>Variable Independiente:</i>			
	Nivel Socioeconómico	Nivel Educativo Madre	Nivel Educativo Padre
Alumnos por aula	0,002 (0,010)	-0,004 (0,004)	-0,002 (0,004)
Observaciones	32.179	32.179	32.179

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 5: Chequeo efecto controles sobre variable independiente - muestra ampliada. Variables socioeconómicas y educativas.

<i>Variable Independiente:</i>							
	Edad Docente	2.Interino	3.Suplente	2.5 años o menos	3.Entre 6 y 10 años	4.Entre 11 y 20 años	5.Más de 20 años
Alumnos por aula	0,000 (0,004)	-0,030 (0,169)	0,007 (0,087)	-0,165 (0,199)	-0,251 (0,203)	-0,061 (0,191)	-0,262 (0,196)
Observaciones	29.552	29.607	29.607	29.607	29.607	29.607	29.607

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 6: Chequeo efecto controles sobre variable independiente - muestra ampliada. Variables relacionadas con el docente.

Se observa que tanto en el cuadro 5 como en el 6 ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo.

5.2. Resultados muestra ampliada

	<i>Variable Dependiente:</i>							
	Puntaje pruebas Aprender							
	Lengua				Matemática			
	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal
Alumnos por aula	1,089** (0,431)	1,28*** (0,445)	0,526 (0,633)	1,544*** (0,585)	0,673 (0,522)	0,576 (0,553)	-0,332 (0,888)	1,479** (0,603)
Controles	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No
Media	519,65	519,65	490,76	548,67	495,39	495,39	469,94	521,00
Observaciones	31.639	28.963	16.140	15.499	31.338	28.692	16.058	15.280
N Aulas	1.437	1.437	665	772	1.437	1.437	665	772

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 7: Efecto sobre puntaje pruebas estandarizadas - muestra ampliada.⁶

Al observar el cuadro 7, se ve que los efectos positivos y significativos se mantienen en Lengua al 5 % con 1,089 puntos más ante un alumno más en el aula. El efecto se mantiene al 1 % cuando se suman controles (1,28) y en las escuelas estatales (1,544). En matemática aparecen efectos positivos y estadísticamente significativos al 5 % en las escuelas de gestión estatal: ante un alumno más en el aula, en promedio los resultados del aula aumentan en 1,479 puntos.

⁶Utilizo efectos fijos por escuela, errores estándar agrupados a nivel del aula.

	<i>Variable Dependiente:</i>							
	Puntaje pruebas Aprender							
	Lengua				Matemática			
	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal	(1)	(2)	(3) privada	(4) estatal
Alumnos por aula	1,089* (0,568)	1,28** (0,586)	0,526 (0,843)	1,544** (0,765)	0,673 (0,701)	0,576 (0,748)	-0,332 (1,217)	1,479* (0,787)
Controles	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No
Media	519,65	519,65	490,76	548,67	495,39	495,39	469,94	521,00
Observaciones	31.639	28.963	16.140	15.499	31.338	28.692	16.058	15.280
N Aulas	1.437	1.437	665	772	1.437	1.437	665	772

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Cuadro 8: Efecto sobre puntaje pruebas estandarizadas - muestra ampliada⁷

En el cuadro 8, con los errores agrupados el nivel de la escuela, los efectos se mantienen para Lengua con y sin controles, y Lengua en el sector estatal. Los tres coeficientes son positivos. Lengua sin controles es estadísticamente significativo al 10 % y Lengua con controles y en el sector estatal es estadísticamente al 5 %. En matemática únicamente se ven efectos en el modelo ampliado en el sector de gestión estatal, significativos al 10 %.

6. Análisis adicionales

En esta sección se realizan análisis adicionales para chequear la robustez de los resultados observados en Lengua en los 4 modelos anteriores dado que en Matemática no presenta resultados significativos que se sostengan a lo largo de los análisis.

En primer lugar, los gráficos 7 y 8 agrupan los errores estándar al nivel del aula con un intervalo de confianza del 95 %.

⁷Utilizo efectos fijos por escuela, errores estándar agrupados a nivel de la escuela.

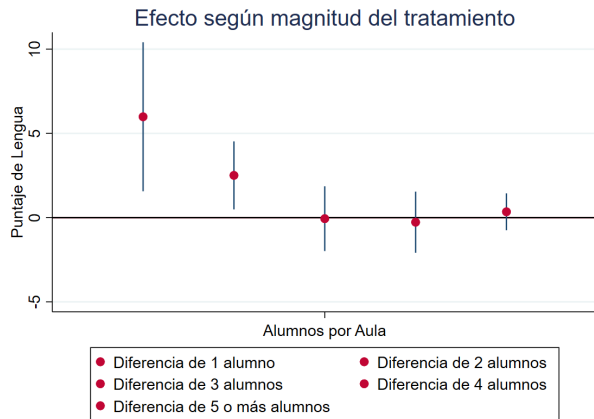


Gráfico 7: Coeficientes puntaje lengua por número de diferencia de alumnos - errores estándar agrupados a nivel del aula - IC: 95 %.

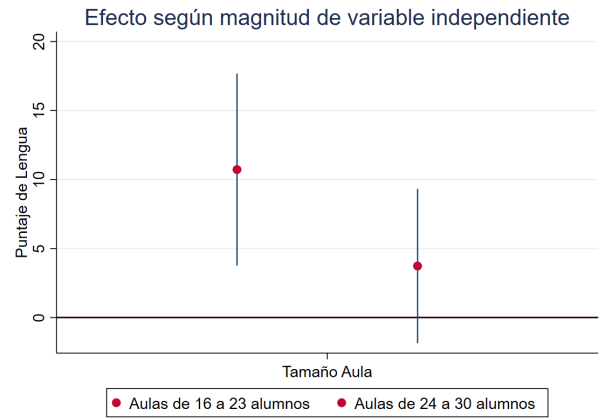


Gráfico 8: Coeficientes puntaje lengua en aulas con diferencia de 1 alumno por cantidad de alumnos - errores estándar agrupados a nivel del aula - IC: 95 %.

En el gráfico 7, se ve una representación gráfica de coeficientes del puntaje de Lengua en escuelas de 2 aulas. Se observa que el coeficiente es positivo y estadísticamente significativo al 5 % en los casos en los que hay 1 y 2 alumnos más en un aula en comparación con la otra. A partir de 3 alumnos más en adelante el efecto desaparece.

En el gráfico 8, se observa el coeficiente del puntaje de Lengua según el tamaño del aula en aquellas escuelas de 2 aulas con diferencia de 1 alumno. Se elige dividir la muestra en dos grupos: de 16 a 23 alumnos y de 24 a 30 alumnos. Esta decisión se realiza en base a que 23 es la mediana entre estas observaciones. Se ve que el coeficiente es estadísticamente significativo al 5 % y positivo en aquellas aulas de 16 a 23 alumnos. El efecto desaparece en las aulas más grandes (de 24 a 30 alumnos). Esto podría deberse a que el incremento porcentual de un alumno más es menor en aquellas aulas con más alumnos. Esto podría deberse a que, en una primera instancia, cuando la cantidad de alumnos es muy baja en el aula, un alumno más mejora los rendimientos por el **efecto de pares** que esto genera. A medida que la cantidad de alumnos por aula ya es lo suficientemente grande, el efecto desaparece.

En segundo lugar, se realizan los mismos gráficos pero con los errores estándar agrupados al nivel de la escuela y un intervalo de confianza del 90 %. Se observa que en ambos casos

(gráfico 9 y 10) se siguen manteniendo las conclusiones de los gráficos 7 y 8.

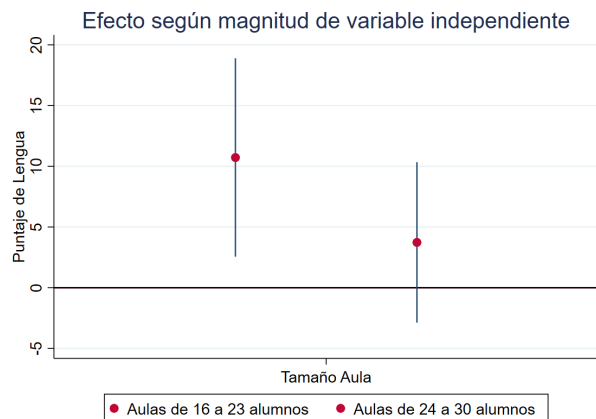
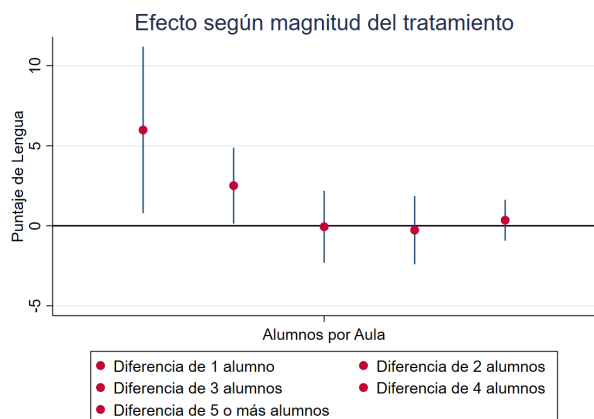


Gráfico 9: Coeficientes puntaje lengua por número de diferencia de alumnos - errores estándar agrupados a nivel de la escuela - IC: 90 %.

Gráfico 10: Coeficientes puntaje lengua en aulas con diferencia de 1 alumno por cantidad de alumnos - errores estándar agrupados a nivel de la escuela - IC: 90 %.

6.1. Mecanismos

Para seguir evaluando el mecanismo del **efecto de pares** en los resultados positivos en las pruebas de Lengua ante un alumno más en el aula, en los gráficos 11, 12 y 13 se observan distintas formas de agrupar la cantidad de alumnos por aula. El objetivo es ver si existen tamaños de aula en los cuales se ve el efecto de manera más pronunciada.

Se elige ir subiendo la cantidad de alumnos por la cual se agrupa para poder suavizar la estimación dado que, en el gráfico 11 en el cual se agrupa de a tres, únicamente se cuentan con aproximadamente 30 aulas por regresión lo que podría estar afectando a mi poder estadístico.

Al final se puede apreciar cómo el efecto positivo en Lengua de agregar un estudiante más en el aula se ve en los valores del medio y no en las puntas: al principio son muy pocos alumnos por aula y a pesar de que el ratio de alumnos por docente es menor, no parecería impactar de forma positiva en los resultados de Lengua. A medida que son más, el efecto de 1 estudiante más contribuye al resultado positivo de Lengua que podría derivarse del **efecto de pares** y cómo los estudiantes aprenden entre sí. A medida que el tamaño de clase sigue aumentando y ya son muchos alumnos en el aula el efecto vuelve a desaparecer porque empieza a pesar más mecanismos como por ejemplo la distracción en clase o caída en la capacidad del docente para cubrir los aprendizajes de todos.

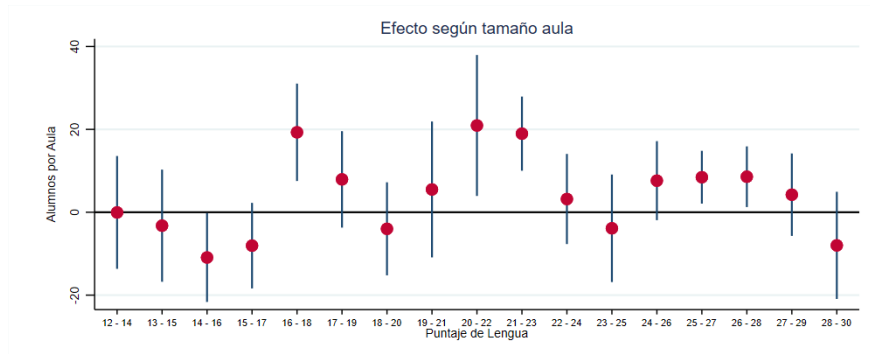


Gráfico 11: Coeficientes del puntaje de Lengua en aulas con diferencia de 1 alumno por cantidad de alumnos (**de a tres**) - errores estándar agrupados a nivel del aula - IC: 95 %.

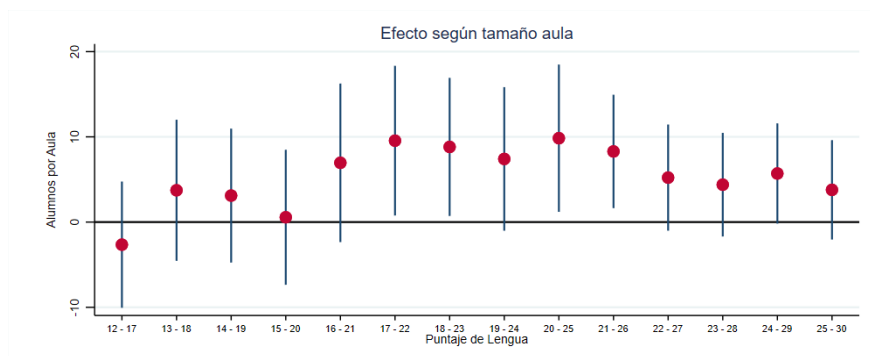


Gráfico 12: Coeficientes del puntaje de Lengua en aulas con diferencia de 1 alumno por cantidad de alumnos (**de a seis**) - errores estándar agrupados a nivel del aula - IC: 95 %.

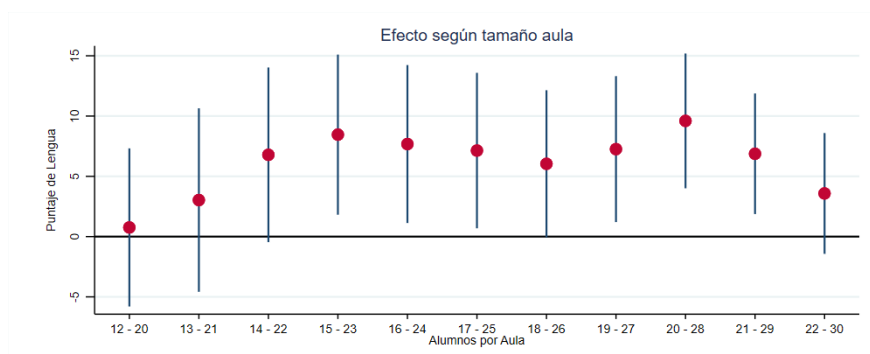


Gráfico 13: Coeficientes del puntaje de Lengua en aulas con diferencia de 1 alumno por cantidad de alumnos (**de a nueve**) - errores estándar agrupados a nivel del aula - IC: 95 %.

6.2. Validez Externa

Por último, para ver si este resultado es aplicable a toda la población de estudiantes de sexto grado con aulas entre 16 y 30 alumnos de ámbito urbano y niveles socioeconómicos similares, se realiza un test de medias entre el grupo evaluado y mi población. Como diferenciación de la población, se toma a mi grupo evaluado como aquel que acude a escuelas de turno único.

Variable	Media reducida (a)	Media ampliada (b)	Media población (c)	Dif reducida (a-c)	Dif ampliada (b-c)
Puntaje Lengua	525,29	528,07	511,05	14,24***	17,02***
Puntaje Matemática	504,23	495,39	488,88	15,35***	6,51***
Nivel Socioeconómico	0,42	0,465	0,26	0,16***	0,205***
Educación Madre	5,55	5,45	5,24	0,31***	0,21***

Cuadro 9: Diferencias de medias.

Observando el cuadro 9, se rechaza la hipótesis nula de que ambos grupos son iguales en las dimensiones analizadas. La media del puntaje de Lengua y Matemática, del nivel socioeconómico y de la educación de la madre es estadísticamente distinta en ambos grupos: el grupo de escuelas con turno único tiene una media significativamente más alta que la población en ambas áreas. Un mejor análisis podría realizarse de tenerse los datos del turno al que asiste el estudiante dentro de una escuela para poder ampliar el análisis a toda la población de las pruebas Aprender 2023 (sexto grado).

7. Conclusión

En los últimos 8 años en Argentina, , la cantidad de nacidos vivos cayó en un 36% . Ante esta tendencia demográfica, se evalúan posibles alternativas de política pública para, manteniendo los recursos constantes, mejorar la calidad de los aprendizajes en las aulas.

Entre las distintas alternativas posibles surgen 3: **1)** mantener la cantidad de aulas constante y que se reduzca la cantidad de alumnos por aula; **2)** mantener la cantidad de alumnos por aula constante y por ende haya más profesores por aula pudiendo ejercer de tutores en los grupos más desaventajados y; **3)** mantener la cantidad de alumnos por aula constante y

hacer un sistema de rotación docente en el cual 1 docente queda frente al aula y los restantes a formación docente y vayan rotando.

Dadas las opciones mencionadas, en este trabajo se busca contribuir a la discusión del tamaño de clase por su escasa o mixta evidencia en la literatura.

Se explota la variabilidad de que un grado con dos aulas tenga una cantidad de alumnos par o impar, lo que generará que una de las dos aulas tenga 1 alumno más. Se encuentran resultados positivos y estadísticamente significativos en las pruebas Aprender de Lengua - primaria (sexto grado) lo que indica una mejora en los rendimientos ante la presencia de un alumno más en el aula en las aulas entre 16 y 23 alumnos. Esto podría deberse a que una clase más grande podría permitir una mayor variedad de interacciones sociales y académicas, lo que podría beneficiar el aprendizaje de los estudiantes. Además, las escuelas podrían utilizar los recursos ahorrados al tener clases más grandes, mejorar la infraestructura, enfocarse en formación docente o tutores.

Referencias

- Adusumilli, K., Agostinelli, F., Borghesan, E. (2024). Heterogeneity and Endogenous Compliance: Implications for Scaling Class Size Interventions (No. w32338). National Bureau of Economic Research.
- Akerhielm, K. (1995). Does class size matter?. *Economics of education Review*, 14(3), 229-241.
- Angrist, J. D., Lavy, V. (1999). Using Maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement. *The Quarterly journal of economics*, 114(2), 533-575.
- Araujo, M. C., Carneiro, P., Cruz-Aguayo, Y., Schady, N. (2016). Teacher quality and learning outcomes in kindergarten. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(3), 1415-1453.
- Aristimuño, A., Rodríguez, F., Lasida, J., Musselli, S. (2010). Las tutorías como herramienta clave de la inclusión educativa, en el marco de la política de universalización de la educación media en Uruguay.
- Banerjee, A. V., Cole, S., Duflo, E., Linden, L. (2007). Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India. *The quarterly journal of economics*, 122(3), 1235-1264.
- Barrera-Osorio, F. y Lagos, F. (2018) Tutoring, Professional Development, and Educational Improvement: Evidence from Cali, Colombia, Pilot Study Results and Next Steps.
- Boozer, M., Rouse, C. (2001). Intraschool Variation in Class Size: Patterns and Implications. *Journal of Urban Economics*, 50(1), 163–189. doi:10.1006/juec.2001.2216
- Cabezas, V., Cuesta, J. I. y Gallego, F. (2021). Does Short-Term School Tutoring have Medium-Term Effects? Experimental Evidence from Chile. Documento de Trabajo N°565. Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://economia.uc.cl/wp-content/uploads/2021/09/dt-565.pdf>
- Cappelletti, .G, Orlicki, E. y Sáenz Guillén, L. (2023). Política Educativa basada en evidencia: tutorías. Observatorio de Argentinos por la Educación. Buenas prácticas en política educativa - Serie N°2
- Chetty, R., Friedman, J. N., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D. W., Yagan, D. (2011). How does your kindergarten classroom affect your earnings? Evidence from Project STAR. *The Quarterly journal of economics*, 126(4), 1593-1660.
- Chetty, R., Friedman, J. N., Rockoff, J. E. (2014). Measuring the impacts of teachers II: Teacher value-added and student outcomes in adulthood. *American economic review*, 104(9), 2633-2679.
- Dietrichson, J., Bøg, M., Filges, T., y Klint Jørgensen, A.-M. (2017). Academic Interventions for Elementary and Middle School Students With Low Socioeconomic Status: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 87 (2), 243–282. <https://doi.org/10.3102/0034654316687036>
- Duflo, E., Dupas, P., Kremer, M. (2015). School governance, teacher incentives, and pupil-teacher ratios: Experimental evidence from Kenyan primary schools. *Journal of public Economics*, 123, 92-110.
- Ecalle, J., Magnan, A., Gibert, F. (2006). Class size effects on literacy skills and literacy interest in first grade: A large-scale investigation. *Journal of School Psychology*, 44(3), 191–209. doi:10.1016/j.jsp.2006.03.002
- Edward P. Lazear, “Educational Production”, *Quarterly Journal of Economics* 116, no. 3 (2001): 777-803.

Figlio, D., Giuliano, P., Marchingiglio, R., Ozek, U., Sapienza, P. (2024). Diversity in schools: Immigrants and the educational performance of US-born students. *Review of Economic Studies*, 91(2), 972-1006.

Filges, T., Sonne-Schmidt, C. S., Nielsen, B. C. V. (2018). Small class sizes for improving student achievement in primary and secondary schools: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 14(1), 1-107.

Finn, J. D., Achilles, C. M. (1990). Answers and questions about class size: A statewide experiment. *American Educational Research Journal*, 27(3), 557-577.

Gary Becker, "A treatise on the Family". Harvard University Press, 1991.

Hanushek, E. A. (1999). Some findings from an independent investigation of the Tennessee STAR experiment and from other investigations of class size effects. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 21(2), 143-163.

Houtveen, A. A. M., Booi, N., de Jong, R., Van de Grift, W. J. C. M. (1999). Adaptive instruction and pupil achievement. *School effectiveness and school improvement*, 10(2), 172-192.

Hoxby, C. M. (2000). The effects of class size on student achievement: New evidence from population variation. *The quarterly journal of economics*, 115(4), 1239-1285.

John Caldwell, "Toward A Restatement of Demographic Transition Theory. *Population and Development Review* Vol 2 Numero 3/4. 1976

Panel, G. E. E. A. (2020). Cost-Effective Approaches To Improve Global Learning: What Does Recent Evidence Tell Us Are 'Smart Buys' for Improving Learning in Low and Middle Income Countries?. World Bank.

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/719211603835247448/pdf/Cost-Effective-Approaches-to-Improve-Global-Learning-What-Does-Recent-Evidence-Tell-Us-Are-Smart-Buys-for-Improving-Learning-in-Low-and-Middle-Income-Countries.pdf>.

Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *econometrica*, 73(2), 417-458.

Rockoff, J. E. (2004). The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. *American economic review*, 94(2), 247-252.

Rofman, R., della Paolera, C., Camisassa, J., López Méndez, E. (octubre de 2022). Odi-sea demográfica. Tendencias demográficas en Argentina: insumos claves para el diseño del bienestar social. Buenos Aires: CIPPEC, UNICEF y UNFPA.

Saavedra, J., Näslund-Hadley, E., Alfonso, M. (2017). Targeted remedial education: Experimental evidence from Peru (Working Paper No. w23050). National Bureau of Economic Research. <https://ssrn.com/abstract=2900055>

Schanzenbach, D. W. (2006). What have researchers learned from Project STAR?. *Brookings papers on education policy*, (9), 205-228.

Wilson, V. (2002). Does Small Really Make a Difference?: A review of the literature on the effects of class size on teaching practice and pupils' behaviour and attainment (Vol. 17). The Scottish Council for Research in Education.

Anexo

Provincia	Alumnos por aula primer grado 2019	Alumnos por aula proyectado a primer grado 2027	Diferencias
Buenos Aires	26	15	-11
CABA	23	13	-10
Catamarca	17	12	-5
Chaco	22	17	-5
Chubut	22	14	-8
Córdoba	23	16	-7
Corrientes	20	14	-6
Entre Ríos	19	12	-7
Formosa	19	13	-6
Jujuy	20	11	-9
La Pampa	18	11	-7
La Rioja	19	13	-6
Mendoza	23	14	-9
Misiones	21	15	-6
Neuquén	19	12	-7
Río Negro	19	12	-7
Salta	24	16	-8
San Juan	20	13	-7
San Luis	20	14	-6
Santa Cruz	21	13	-8
Santa Fe	21	15	-6
Santiago del Estero	21	13	-8
Tierra del Fuego	20	10	-10
Tucumán	24	16	-8
Argentina	23	15	-8

Cuadro 10: Alumnos por aula primer grado 2019 y proyectado a primer grado 2027 por provincia y diferencias.

Provincia	Aulas primer grado 2019	Aulas proyectadas de primer grado 2027	Diferencias
Buenos Aires	10.853	6.419	-4.434
CABA	1.787	1.009	-778
Catamarca	389	272	-117
Chaco	1.068	848	-220
Chubut	466	291	-175
Córdoba	2.477	1.739	-738
Corrientes	1.067	734	-333
Entre Ríos	1.243	805	-438
Formosa	621	420	-201
Jujuy	626	349	-277
La Pampa	307	191	-116
La Rioja	351	245	-106
Mendoza	1.418	836	-582
Misiones	1.232	877	-355
Neuquén	603	379	-224
Río Negro	640	418	-222
Salta	1.105	730	-375
San Juan	727	488	-239
San Luis	430	301	-129
Santa Cruz	275	164	-111
Santa Fe	2.595	1.861	-734
Santiago del Estero	895	575	-320
Tierra del Fuego	140	71	-69
Tucumán	1.195	811	-384
Argentina	32.510	20.806	-11.704

Cuadro 11: Alumnos por aula primer grado 2019 y proyectado a primer grado 2027 por provincia y diferencias.

Variable	Media	Desvío St.	N
Puntaje de Lengua	525,29	91,95	6.742
Puntaje de Matemática	504,23	88,55	6.693
Alumnos por aula	23,30	4,00	6.830
Aulas	2	0	304
Alumnos por grado/escuela	46,60	8,03	6.830

Cuadro 12: Estadísticas descriptivas - muestra reducida.

Variable	Media	Desvío St.	N
Puntaje de Lengua	519,65	92,41	31.640
Puntaje de Matemática	495,39	89,93	31.339
Alumnos por aula	23,21	4,06	31.639
Aulas	1,89	0,88	1.437
Alumnos por grado/escuela	63,87	21,40	31.639

Cuadro 13: Estadísticas descriptivas - muestra ampliada.