

NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-03274

Proyección de la oferta y demanda de docentes: un modelo para América Latina y el Caribe

Paola Bordón
Bernardo Lara
Luana Marotta

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Educación

Diciembre 2025



Proyección de la oferta y demanda de docentes: un modelo para América Latina y el Caribe

Paola Bordón
Bernardo Lara
Luana Marotta

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Educación

Diciembre 2025

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Bordon, Paola.

Proyección de la oferta y demanda de docentes: un modelo para América Latina y el Caribe / Paola Bordon, Bernardo Lara, Luana Marotta.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 3274)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Teachers-Supply and demand-Latin America. 2. Teachers-Supply and demand-Caribbean Area. 3. Education and state-Latin America. 4. Education and state-Caribbean Area. 5. School personnel management -Latin America. 6. School personnel management-Caribbean Area. I. Lara, Bernardo. II. Marotta, Luana. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-3274

Código JEL: I21, I22, I28, J45, C53

Palabras claves: Oferta y demanda docente, Planificación educative, Mercado laboral docente, Modelos de proyección

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Proyección de la Oferta y Demanda de Docentes:

Un Modelo para América Latina y el Caribe

Paola Bordón

Bernardo Lara

Luana Marotta

Abstracto

Los docentes tienen un impacto fundamental tanto en la calidad educativa como en los presupuestos del sector. Proyectar la oferta y la demanda docente es clave para garantizar una planificación eficiente que asegure que cada escuela cuente con el número adecuado de docentes calificados. Por ello, en este estudio revisamos la literatura sobre distintos modelos de proyección de oferta y demanda docente y, con base en ese análisis, proponemos un modelo adaptado al contexto de América Latina y el Caribe (ALC). Dicho modelo busca ser menos demandante en términos de datos, considerando las limitaciones de información que enfrentan muchos países de la región, pero al mismo tiempo integrando las variables clave necesarias para una estimación robusta. Para ilustrar el funcionamiento del modelo, utilizamos datos de Chile. Además de proyectar la oferta y demanda docente para los próximos 10 años aproximadamente, analizamos cómo los resultados de estas proyecciones se ven afectados por el impacto de ciertas políticas educativas, como cambios en el tamaño de las clases y la jornada escolar, así como por variaciones en las tendencias demográficas.

1 Introducción

La evidencia académica destaca de manera consistente la importancia de los docentes en los resultados educativos. Su influencia se extiende más allá del aprendizaje a corto plazo, impactando de manera significativa el acceso a la educación superior, los ingresos futuros y la reducción de problemáticas sociales como el embarazo adolescente (Hanushek and Rivkin, 2010; Chetty et al., 2014; Araujo et al., 2016; Jackson, 2018). Este impacto es especialmente notable en estudiantes de bajos ingresos y con bajo rendimiento académico (Aaronson et al., 2007; Goldhaber, 2016; Marotta, 2019; Elacqua and Marotta, 2020). Por lo tanto, garantizar que todos los niños y jóvenes tengan acceso a docentes calificados es un componente crucial para alcanzar una educación de calidad.

Sin embargo, garantizar una oferta suficiente de docentes calificados para atender la demanda educativa sigue siendo un desafío complejo en América Latina y el Caribe (ALC). Aunque la matrícula en programas de formación

inicial docente es relativamente alta en comparación con otras regiones — representando el 12,4% de la matrícula en educación superior entre 2015 y 2020, frente al 8% en los países de la OCDE y menos del 1% en EE. UU.— (Elacqua et al., 2022), persisten importantes dificultades para equilibrar la oferta y la demanda de docentes.

Uno de los principales factores que contribuyen a este desajuste es la insuficiente formación de docentes especializados. Aunque las cifras de matrícula en formación inicial docente se han mantenido estables, existe una marcada escasez de profesionales en áreas críticas como matemáticas, ciencias, idiomas extranjeros y educación especial (Bertoni et al., 2020). Estas disciplinas suelen enfrentar mayores barreras de entrada debido a requisitos de certificación o la competencia salarial con sectores como STEM, donde los profesionales tienen mejores oportunidades económicas. Además, en contextos específicos como las escuelas indígenas, la falta de certificación lingüística agrava las dificultades para cubrir las vacantes (Bocarejo et al., 2022).

La distribución geográfica de los docentes también representa un desafío significativo. En general, los docentes tienden a preferir trabajar en escuelas con poblaciones estudiantiles más favorecidas y en entornos urbanos con mejor infraestructura y recursos (Lankford et al., 2002; Bertoni et al., 2023; Evans & Acosta, 2023). Esta tendencia profundiza las desigualdades, ya que las zonas remotas y vulnerables enfrentan mayores dificultades para atraer y retener docentes calificados. Además, estas regiones suelen contar con menos programas de formación docente, lo que limita la capacidad de producir maestros locales y agrava la escasez de educadores en estas comunidades (Hillman, 2016; Darling-Hammond, 2017).

Por otro lado, también existen factores clave a considerar al analizar la demanda de docentes. Los cambios demográficos, como la reducción de la tasa de natalidad en la región —de 42 nacimientos por cada 1.000 personas en 1960 a 15 en 2020 (Banco Mundial, 2024)—, han afectado significativamente la demanda de educación. Asimismo, la migración interna y externa ha generado nuevas dinámicas en la matrícula estudiantil, especialmente en áreas urbanas y en países receptores de migrantes, como los países vecinos de Venezuela (Rangel et al., 2024).

Asimismo, las políticas educativas también impactan la demanda de horas docentes. En muchos países de América Latina y el Caribe ha crecido el interés por la jornada extendida, la cual ha demostrado beneficios en el aprendizaje y en la reducción de indicadores de criminalidad (Domínguez and Ruffini, 2023). Sin embargo, los cambios en la jornada escolar afectan considerablemente la cantidad de horas docentes requeridas debido a la ampliación de los cursos.

En un contexto de factores cambiantes, una planificación adecuada de la oferta y la demanda de docentes es clave para garantizar que las escuelas cuenten con el número suficiente de profesionales calificados (Evans and Acosta, 2025). Este documento contribuye a ese objetivo al proponer un modelo para proyectar la oferta y la demanda de docentes en América Latina y el Caribe (ALC). Para ello, se revisan modelos existentes en la literatura de diferentes contextos. Además, el modelo propuesto se prueba con datos de Chile, incluyendo simulaciones sobre cómo factores de política educativa pueden impactar la oferta y la demanda docente. Este modelo ha sido diseñado para adaptarse a las particularidades de la región y puede ajustarse fácilmente a diferentes países.

Este informe se estructura de la siguiente manera: la próxima sección revisa la literatura sobre proyecciones de oferta y demanda docente. La sección 3 resume el modelo propuesto para ALC, seguido de la sección 4, que detalla las bases de datos utilizadas. Las secciones 5 y 6 presentan los resultados, mientras que la sección 7 analiza las brechas en las proyecciones bajo distintos escenarios. Finalmente, la sección 8 expone las principales conclusiones.

2 Revisión de la Literatura

2.1 Modelos de proyección de oferta de profesores

Esta sección presenta una revisión de la literatura relacionada con la estimación de la oferta de profesores, enfocándose explícitamente en los modelos teóricos para estimar cada uno de los componentes de la oferta, y en los datos requeridos.

De los modelos de proyección de oferta estudiados, se desprende que la mayoría tiene los siguientes elementos comunes para estimar el *stock* de profesores:

1. Los profesores activos: aquellos que se encuentran trabajando desde el año anterior y se mantienen en el sistema.
2. Nuevos ingresos: los que profesores que ingresan por primera vez al sistema educacional (la mayoría de ellos son recién egresados de educación superior).
3. Los retirados/reincorporados: son los que tienen experiencia docente previa en el sistema escolar, se retiran y pueden volver al sistema.
4. Los jubilados: son los profesores que por edad se retiran del sistema.

La diferencia radica en la forma de contabilizar a los docentes, ya sea mediante modelos que proyectan el *número de profesores* a tiempo completo o aquellos que estiman el total de *horas ofrecidas* al sistema. Contar con información detallada sobre el tipo de contrato y el número de horas por curso

permite realizar proyecciones con un mayor nivel de desagregación y precisión.

En el modelo utilizado por Santiago (2002), las fuentes de oferta de docentes incluyen:

1. Antiguos profesores con experiencia y antiguos graduados de programas de preparación del profesorado que no entraron en la docencia pero que podrían ser atraídos a la carrera docente. Denominado "la reserva de profesores".
2. Graduados recientes de programas de preparación del profesorado.
3. Personas que obtienen una certificación alternativa de emergencia. Prácticamente cualquier titulado universitario puede contarse en la oferta potencial de nuevos entrantes. La contratación se realiza sobre la base de una certificación de emergencia.

Si la proyección de oferta se centra en el sistema público, también debe considerarse a los docentes de colegios privados que podrían trasladarse al sector público.

Por su parte, Dolton (2006) considera una fuente de oferta más diversa, definiéndola como el conjunto de docentes en ejercicio (oferta actual) más aquellos que, aunque no estén enseñando en el momento, cuentan con la formación necesaria y podrían incorporarse a la profesión bajo condiciones adecuadas (oferta potencial).

La *oferta actual de docentes* está compuesta por aquellos que actualmente ejercen la profesión, divididos en tres grupos principales:

1. Profesores permanentes: docentes que continúan trabajando desde el año anterior.
2. Recién llegados: quienes enseñan por primera vez en centros públicos.
3. Reincorporados: docentes con experiencia previa en centros públicos que abandonaron la profesión y ahora regresan a la enseñanza.

Dentro de la oferta actual, también es necesario considerar la *salida de docentes*, que se puede clasificar en dos categorías:

4. Jubilación: docentes que dejan la profesión al alcanzar la edad de retiro.
5. Abandono por otros motivos: docentes que dejan la enseñanza por razones distintas a la jubilación.

Por otro lado, la *reserva de docentes potenciales* se encuentra en el *Pool de Profesores Inactivos (PIT)*, compuesto por:

6. Titulados en educación que no ingresaron a la docencia.

7. Reserva de profesores recuperables (PRT): docentes que dejaron la profesión pero que pueden ser incentivados para regresar, representando así la principal fuente de oferta potencial.

Además, se identifican dos fuentes adicionales de *oferta potencial* de docentes:

8. Docentes creados mediante medidas de certificación de emergencia en contextos de crisis.
9. Antiguos docentes interesados en regresar, pero con limitaciones familiares u otras responsabilidades, lo que los lleva a optar por empleos a tiempo parcial.

Marchant and Lautenbach (2011) estudian la oferta de docentes en una provincia de Sudáfrica y proponen una forma distinta de clasificar sus fuentes. La oferta se compone de dos grupos: docentes en ejercicio, titulados en formación previa a la docencia (PRESET, pre-service teacher institutions) y organizados según la asignatura que enseñan, y docentes calificados fuera del sistema, quienes, aunque no están actualmente en ejercicio, podrían incorporarse a la enseñanza según su especialización.

1. Profesores activos: Son profesores cualificados tanto académica como profesionalmente.
2. La reserva de profesores se compone por:
 - i. Profesores entrantes: Profesores en prácticas (PRESET), esencialmente son los profesores recién titulados.
 - ii. Profesores con abandono de servicio: Grupo de profesores recién titulados que nunca llegan a ejercer la docencia.
 - iii. Profesores cualificados que actualmente no enseñan y que aún desean hacerlo: Grupo de personas que se han formado como profesores, pero que actualmente no trabajan como tales (trabajan en otro lugar, jubilados, desempleados).

Del estudio sudafricano se desprende que las estimaciones de la oferta y la demanda de docentes no solo deben desglosarse, sino también proyectarse a futuro. El modelo de proyección se basa en datos históricos y en las tasas reales de crecimiento anual de cada variable. Estas tasas se emplean para calcular una media móvil ponderada que permite estimar la evolución de cada variable con mayor precisión.

También es importante considerar la oferta de docentes según el nivel de enseñanza o asignatura, especialmente en contextos con gran diversidad en la organización de horarios docentes (Montoya and Blackburn, 2010; Sánchez et al., 2013; De Hek et al., 2017).

El modelo propuesto por Montoya and Blackburn (2010), por ejemplo, mide la oferta en términos de horas pedagógicas efectivas, lo que permite una

desagregación detallada por asignatura, región y nivel educativo. Usando datos de Chile, los autores estiman la cantidad de horas pedagógicas impartidas por los docentes en un año base, considerando una duración estándar de 45 minutos por hora.

La estimación de las horas ofrecidas (HO) se compone de las horas efectivas (HE) realizadas por asignatura, región y zona al año base (2008), más las horas ofrecidas por los docentes que entran al sistema (ENT), menos aquellas horas que reflejen la doble jornada realizada aún por ciertos profesores ($DELTA_H44$), ya que no se encuentran en Jornada Escolar Completa (JEC). Finalmente, se le descuentan también los flujos de salida asociados a las jubilaciones del sistema (JUB) y a la deserción de docentes del sistema escolar (DES). De esta forma, las horas ofrecidas corresponden a:

$$HO_{t+j,a,r,z} = HE_{t,a,r,z} + ENT_{t+j,a,r,z} - DELTA_H44_{t+j,a,r,z} - JUB_{t+j,a,r,z} - DES$$

Donde las horas ofrecidas por los docentes que entran en el sistema son:

$$ENT_{t+j,a,r,z} = MU_{t+j-5,a} * TE_a * TPENT_a * HEG_a$$

Compuesto por la matrícula universitaria de la carrera (MU), las horas ofrecidas por egresado en sus primeros años de trabajo (HEG_a), las tasas de egreso asociadas a dichas carreras (TE_a), y la Tasa de participación en la fuerza laboral de los egresados de la carrera asociada a la asignatura a ($TPENT$).

Por su parte, Sánchez et al. (2013) buscan determinar el stock de docentes que estará disponible anualmente en cada nivel y subsector educativo. Para ello, utilizan un año base en Chile como referencia. Las proyecciones consideran la tasa de retiro de docentes en ejercicio, compuesta por la tasa de abandono de la profesión y la tasa de jubilación, ambas calculadas en función de datos recopilados durante un periodo de cinco años. Para capturar las variaciones anuales, se opta por transformar la tasa tetra-anual simple en una tasa interanual compuesta, como en el siguiente ejemplo:

$$\text{Tasa Tetra - Anual} = (\sqrt[4]{1 + 12.6\%}) - 1$$

Para modelar la evolución de los titulados en carreras de educación, se emplea una función logarítmica basada en los registros de egresados de un período determinado por especialidad, proyectando su crecimiento hasta un año futuro específico. Para estimar la cantidad de nuevos docentes que ingresan anualmente a los establecimientos escolares, se utiliza una tasa de participación, la cual se mantiene constante a lo largo de la proyección y varía según la especialidad y el nivel de enseñanza. Esta tasa representa la proporción de titulados que efectivamente ingresan al sistema educativo cada año. Así, el stock de docentes anual se calcula como la suma de los nuevos

profesores que ingresan al sistema y los docentes en ejercicio, ajustado por la tasa de retiro.

A su vez, De Hek y coautores (2017) realizan proyecciones de la oferta docente para los próximos 10 años utilizando un modelo de micro simulación. Este modelo asume que el comportamiento futuro de la oferta laboral de docentes es predecible y distingue tres tipos de transiciones:

1. La transición de haber finalizado la formación inicial docente al trabajar como profesor, que no siempre ocurre inmediatamente
2. La movilidad docente dentro del sistema educativo.
3. Las transiciones que implican la salida del sistema educativo.

Dado su carácter poco frecuente, las transiciones múltiples (dos cambios simultáneos) no se modelan, sino que se analizan únicamente de forma individual (transiciones simples).

El modelo de oferta docente se basa en un sistema de celdas que representan situaciones específicas. Cada situación se define mediante la combinación de seis características: región, zona geográfica, tipo de escuela (dependencia administrativa del establecimiento), asignatura, género y edad. El modelo parte de la situación observada en 2015, calculando el número de docentes en cada celda en ese año.

La estructura básica del modelo es un modelo de flujos en el que el número de profesores contratados en la situación s (asignatura, dependencia administrativa del establecimiento educacional y área urbano/rural) en el año t es el número de profesores contratados en la situación s en el año $t - 1$, más la entrada de profesores IT en la situación s en el año t , y menos la salida de profesores OT de la situación s en el año t :

$$T_s(t) = T_s(t - 1) + IT_s(t) - OT_s(t)$$

El flujo de entrada consta de los nuevos profesores que han completado su formación y comienzan a trabajar en la situación s ; los profesores que trabajaron en una situación distinta en el año $t - 1$ y cambiaron a la situación s ; y los profesores que no estaban ejerciendo su profesión en el año $t - 1$ (debido a desempleo, inactividad económica o trabajo en otro sector) y entraron de nuevo a la docencia (en la situación s).

El flujo de salida se compone de los profesores que trabajaron en la situación s en el año $t - 1$ y se trasladaron a una posición de enseñanza en una situación diferente; otra función dentro de la educación, o a un sector distinto al educativo; una situación de desempleo; o a la jubilación.

Por otra parte, Medeiros, Gómez, Sánchez & Orrego (2018) analizan la idoneidad disciplinar de los docentes. Para ello, consideran el contrato entre

el docente y el establecimiento, dado que un mismo docente puede trabajar en más de una institución, ya sea con una función principal o secundaria en la enseñanza en aula.

La estimación de la oferta de horas aula se realiza por asignatura, nivel de enseñanza y región, tomando en cuenta las horas de clase reportadas por cada docente. Se asume que el 25% de estas horas corresponden a actividades no lectivas. Para la proyección, la oferta se calcula a partir de las horas impartidas el año anterior, descontando las horas perdidas por docentes que abandonaron el sistema o se jubilaron, y sumando las horas aportadas por quienes ingresaron por primera vez.

En particular, se realizan las siguientes proyecciones:

1. *Proyección tasa de deserción:* Se considera que un docente se retira del sistema educacional cuando figura en alguna Base de Idoneidad Docente previa a un determinado año y luego no vuelve a aparecer por al menos 5 años.
2. *Proyección tasa de jubilación:* Se calcularon las horas de docencia de los profesores hombres mayores de 65 años y de las mujeres mayores de 60 que aparecían en las Bases de Idoneidad Docente previas a un determinado año, pero que no lo hacían en los siguientes dos años.
3. *Proyección horas de docentes que entraron al sistema:* Se estimó la tasa de matrícula de la carrera de Pedagogía, así como la tasa de titulación y empleabilidad.
4. *Proyección de la tasa de crecimiento de matrícula en las carreras de educación:* Se tuvieron en cuenta aspectos de la Política Nacional Docente.

A partir del cálculo por subgrupos, tomando en cuenta la región, nivel de enseñanza y especialidad de la carrera de Pedagogía, se obtiene que en promedio la carrera tiene una duración de cinco años. A partir de la Base de Datos de Titulados del Ministerio de Educación se obtiene la tasa de titulación. Finalmente, a partir de la Base de Datos Estadísticas por Carrera del Ministerio de Educación se obtiene la probabilidad de que el recién titulado encuentre un empleo el primer año o el segundo luego de concluida la carrera, es decir, la tasa de empleabilidad.

A modo de resumen, la Tabla 1 presenta un resumen de los enfoques de estimación de la oferta de profesores, incluyendo la literatura, las variables analizadas, el nivel del análisis, el tipo de modelo teórico y algunos aspectos relevantes de cada enfoque.

Tabla 1: Resumen de los enfoques de estimación de oferta de profesores

Estudio	Variables Analizadas	Nivel de Análisis	Modelo Teórico	Aspectos Relevantes
Santiago (2002)	Retención, ingresos, flujos internos (movilidad), nuevas contrataciones	Internacional	Modelo basado en flujos: Retención + Nuevos ingresos - Salidas	Integra la movilidad docente dentro del sistema y los cambios entre sectores público y privado.
Dolton (2006)	Stock actual, recién llegados, reincorporados, jubilación, abandono	Internacional	Modelo de oferta potencial: Profesores activos + Pool de inactivos potenciales	Introduce la noción de "reserva potencial" y la capacidad de atracción por incentivos económicos.
Montoya & Blackburn (2010)	Horas pedagógicas efectivas, matrícula universitaria, tasas de egreso y participación laboral	Chile, desagregado por nivel	Modelo basado en proyecciones de horas pedagógicas ofrecidas y ajustadas por flujos de entrada y salida	Detalla horas ofrecidas por egresados según sector y región; ajusta por jubilación y deserción.
Marchant & Lautenbach (2011)	Profesores activos, titulados recientes, reservas de profesores (desempleados, reingresantes, inmigrantes)	Sudáfrica, provincial	Modelo causal multivariado y SEM (Structural Equation Modeling): Oferta = Activos + Nuevos titulados - Deserción	Proyecciones desagregadas; distingue entre reservas confiables (titulados recientes) y reservas potenciales inciertas.
Green, Adendorff & Mathebula (2014)	Profesores activos, nuevos titulados, profesores desempleados, reingresantes, inmigrantes	Sudáfrica, nacional	Modelo multivariado con técnicas de suavización exponencial y SEM	Diferencia entre fuentes de oferta confiables y variables menos previsibles como inmigración.
Berg-Jacobson & Levin (2015)	Pipeline de profesores (graduados, certificados, transferidos), movilidad interna	EE.UU., estatal	Proyecciones basadas en tendencias pasadas y modelos de regresión	Ajusta por movilidad entre distritos y estados; reconoce limitaciones por falta de reciprocidad en licencias.
De Hek, De Jong, & De Koning, (2017)	Movilidad docente, reingresos, nuevos titulados	Chile, nacional	Modelo de microsimulación basado en celdas por región, asignatura, género y edad	Integra movilidad docente entre sectores y flujos de entrada y salida del sistema.
Medeiros, M. P., Gómez, C., Sánchez, M. J., & Orrego, V. (2018).	Horas aula, jubilación, deserción, tasas de titulación y matrícula	Chile, nacional	Proyecciones de horas aula: Oferta = Horas actuales - Horas por jubilación/deserción + Horas por nuevos ingresos	Integra proyecciones basadas en tasas de titulación, empleabilidad y horas lectivas reportadas.

2.2 Modelos de proyección de demanda de profesores

De la revisión de la literatura, se identifican esencialmente tres tipos de modelos para la estimación de la demanda. En primer lugar, se encuentran

los modelos complejos, que permiten realizar proyecciones con un alto nivel de detalle, apoyados en una amplia disponibilidad de datos. Estos modelos se han aplicado en contextos como el de Chile. No obstante, una limitación de esta primera familia de modelos es que requieren numerosos supuestos (por ejemplo, sobre cómo la demanda se ve afectada por las tasas de repetición o por la migración de estudiantes dentro del sistema), lo que introduce cierta incertidumbre en las proyecciones.

En segundo lugar, están los modelos relativamente simples, que se basan en la matrícula como fuente que (potencialmente) contiene toda la información necesaria. Estos modelos son ampliamente utilizados, por ejemplo, en las proyecciones realizadas en los Estados Unidos. Su principal ventaja es la mayor transparencia y claridad en los supuestos empleados. Sin embargo, presentan el riesgo de perder información sobre algunos de los parámetros que inciden en la demanda de docentes.

Finalmente, se destaca el modelo desarrollado específicamente para Sudáfrica, el cual separa de manera efectiva distintos componentes de política pública que influyen en la demanda de profesores. La principal desventaja de este enfoque es que dichos componentes requieren un nivel de detalle en los datos que, en muchos casos, ni siquiera está disponible en el propio contexto sudafricano. Por ello, este modelo adquiere un carácter más teórico, al aproximarse a una representación del escenario ideal.

El marco general que utilizan los modelos de proyección de demanda por profesores, con un mayor o menor grado de desagregación, refleja los principales componentes de la demanda (Santiago, 2002):

$$\# \text{ Profesores} = \frac{\# \text{ Estudiantes}}{\text{Tamaño clase promedio}} \times \frac{\text{Horas de enseñanza promedio por alumno}}{\text{Carga horaria de profesores}}$$

Como muestra la ecuación, el número requerido de profesores depende de la demografía, las políticas educativas y las políticas docentes (carga horaria), entre otras variables. De esta forma, un seguimiento de cada una de las variables de la ecuación permite una proyección de la demanda.

En el caso del primer tipo de modelos, Montoya y Blackburn (2010) realizan proyecciones sobre la necesidad de docentes para distintos subconjuntos de escuelas en Chile. Utilizando datos demográficos y de matrícula a nivel desagregado, los autores proyectan la matrícula en los niveles de ingreso al sistema educativo (preescolar y primer grado) mediante la siguiente ecuación:

$$M_{t,g,a} = [M_{t-1,g,a} \times (1 + h_g) + M_{t-1,g,a} \times TR_{t-1,g,a}] \times (1 - TD_{t,g,a})$$

Esta ecuación indica que la matrícula M en el período t , grado g y grupo de colegios a (puede ser ruralidad, dependencia o área geográfica) depende de la matrícula (real o proyectada) del período anterior ajustada por el crecimiento demográfico de los estudiantes de la edad correspondiente al grado $(1 + h_g)$, más el número de estudiantes retenidos según la tasa de retención $(TR_{t-1,g,a})$, menos los alumnos que desertan de acuerdo a la tasa de deserción que del período $(TD_{t,g,a})$. Nótese que, al ser un nivel de entrada, la proyección de matrícula depende de la tasa de crecimiento demográfico, pues no tenemos información sobre la matrícula en el grado anterior.

En tanto, para el resto de los grados (2º básico a 4º medio), la matrícula es proyectada según la siguiente ecuación:

$$M_{t,g,a} = (M_{t-1,g-1,a} \times TA_{t-1,g-1,a} + M_{t-1,g,a} \times TR_{t-1,g,a}) \times (1 - TD_{t,g,a})$$

Donde la diferencia sustancial es que podemos proyectar la matrícula para el grado g en el período t usando la tasa de aprobación observada en el grado anterior en el período pasado $TA_{t-1,g-1,a}$. A partir de estas proyecciones, los investigadores construyen datos más agregados de matrícula, como sería matrícula de educación básica y matrícula de educación media. Adicionalmente, Montoya y Blackburn (2010) agregan ajustes por transiciones entre dependencia o por tipo de educación (técnica o científica), lo que es equivalente a modificar la tasa de aprobación TA por parámetros de transición entre áreas a .

Hecha una proyección de matrícula, Montoya y Blackburn (2010) hacen los cálculos para obtener la demanda por horas docentes. En primer lugar, generan un número total de cursos a partir de la razón de alumnos por curso:

$$C_{t,g,a} = M_{t,g,a} / AC_{t,g,a}$$

Donde $AC_{t,g,a}$ es la razón de alumnos por curso. Luego, para cada materia m se pueden calcular el número de horas demandadas HD desde las horas destinadas para cada materia según el currículum (HC) del grado g .

$$HD_{t,g,a,m} = C_{t,g,a} \times HC_{g,m}$$

Por otro lado, De Hek, De Jong y De Koning (2017), en un informe más reciente, elaboran una proyección de la oferta y la demanda docente para Chile en el período 2017-2026. En cuanto a la demanda, los autores se enfocan en un escenario en el que esta evoluciona a la baja. Los autores proponen una proyección de los cambios en la demanda de horas docentes mediante seis pasos:

1. Primero se calculan tasas de cobertura educacional como la matrícula en un nivel educacional dividida por la población en la edad correspondiente al nivel.
2. Se calcula el porcentaje de la matrícula de un grado sobre el total de la matrícula del nivel. En términos matemáticos, $\%M_{gtn} = M_{gtn}/M_{tn}$.
3. Utilizando la tabla de horas lectivas del Ministerio de Educación (MINEDUC), se convierte la matrícula de cada nivel en horas lectivas demandadas.
4. Se estima la disponibilidad lectiva del profesor (*Disponibilidad*) como la multiplicación del total de horas disponibles por profesor y la proporción de horas lectivas en la jornada. Asimismo, la tasa de preparación (Prep) sigue las normativas del Estatuto Docente chileno (35%).
5. Con los insumos anteriores, se calcula el número de profesores requeridos para un grupo a en el tiempo t utilizando el número de cursos multiplicado por el ratio entre el número de horas requeridas y la disponibilidad lectiva directa del profesor:

$$Demanda Prof_{at} = \frac{Matrícula_{at}}{Tamaño cursos_{at}} \times \frac{Horas demandadas_{at}}{Disponibilidad_{at} \times (1 - Prep)}$$

6. Por último, esta demanda se puede ajustar por la naturaleza contractual de los profesores, considerando que algunos profesores solo tienen una dedicación parcial. Esto se realiza mediante un ajuste por el promedio de jornada de los profesores.

En definitiva, De Hek, De Jong y De Koning (2017) ofrecen un modelo apropiado para entender los cambios en la demanda por profesores a nivel local y de dependencia.

Cabe destacar que la literatura sobre Chile emplea modelos comparativamente sofisticados, lo cual es posible gracias a la amplia disponibilidad de datos en el país.

En el caso del segundo tipo de modelos, se adopta un enfoque diferente para la estimación de la demanda de docentes. Por ejemplo, Levin y coautores (2015), así como Berg-Jacobson y Levin (2015), desarrollan proyecciones para Estados Unidos bajo el supuesto de que la demanda de profesores se determina, de manera simplificada, por el ratio entre la matrícula y el tamaño promedio de los cursos. Dado que este último factor es una decisión de política, el foco principal de estos estudios es la proyección de la matrícula.

Para ello, los autores utilizan proyecciones de matrícula basadas en el modelo *Grade Progression Ratio (GPR)*. Este método consiste en analizar la transición de estudiantes entre los distintos grados escolares y, en el caso del nivel de ingreso, la relación entre los nacimientos y la matrícula en Kindergarten.

Matemáticamente, los autores representan este proceso mediante las siguientes ecuaciones

- *GPR* desde el grado g en el tiempo t al grado $g + 1$ en el tiempo $t + 1$:

$$GPR_{g+1,g,t} = \frac{Matrícula_{g+1,t+1}}{Matrícula_{g,t}}$$

Promediando los *GPRs* para cada grado nos permite tener una noción del traspaso de alumnos entre grados.

- *GPR* desde el nacimiento en t hasta Kindergarten en $t + 5$:

$$GPR_{K,t} = \frac{Matrícula_{K,t+5}}{Nacimientos_t}$$

Utilizando los *GPRs*, es posible proyectar la matrícula futura a partir de la matrícula más recientemente observada de cada grado.

Un beneficio del método de *GPRs* es que puede ser validado realizando proyecciones y comparándolas con los datos de matrícula efectivamente observados. De esta forma, se puede observar si el modelo necesita ajustes según las características de la evolución de la matrícula.

Por último, el tercer tipo de modelos de proyección de demanda corresponde al modelo integral, aplicado en Sudáfrica. Green, Adendorff y Mathebula (2014) elaboran una proyección a ocho años que considera los diversos cambios que experimenta dicho país. Este enfoque incorpora en su análisis no solo el crecimiento de la matrícula, sino también la necesidad de reemplazo de docentes que abandonan el sistema, la entrada y salida de profesores, los cambios curriculares, el tamaño de las aulas, las reformas orientadas a mejorar la calidad educativa y una posible demanda oculta vinculada a la presencia de docentes no adecuadamente formados.

Un aspecto positivo del análisis de Green, Adendorff y Mathebula (2014) es que se trata de un modelo más integral, que destaca factores clave para la mejora de la calidad educativa. Sin embargo, su aplicación exige una disponibilidad de datos extremadamente alta, algunos de los cuales no siempre están accesibles. Además, el modelo depende de numerosos supuestos, lo que puede agregar incertidumbre a las proyecciones.

La tabla 2 presenta un resumen de los modelos de proyección analizados.

Tabla 2: Resumen de los enfoques de estimación de demanda de profesores

Estudio	Variables Analizadas	Nivel de Análisis	Modelo Teórico	Aspectos Relevantes
Santiago (2002)	Matrícula, políticas educativas, carga horaria	Internacional, general	Ecuación de determinación de demanda basada en variables demográficas, educativas y carga horaria.	Propone un marco conceptual que incluye interacciones entre demografía y políticas educativas.
Montoya & Blackburn (2010)	Matrícula por grado, retención, deserción, horas docentes	Chile, desagregado por niveles	Modelo matemático de progresión entre grados con ajustes por transiciones y cobertura escolar.	Proyecciones detalladas basadas en datos de matrícula desagregados, ajustadas por dependencias y sectores.
De Hek, De Jong & De Koning (2017)	Matrícula, cobertura educacional, horas lectivas disponibles	Chile, nacional	Proyección en 6 pasos: Matrícula → Horas lectivas → Disponibilidad lectiva → Profesores requeridos.	Enfocado en déficits docentes, considerando transiciones laborales y jornadas docentes parciales.
Levin et al. (2015)	Matrícula, tamaño promedio de clase	EE. UU., estatal	Modelo simplificado: Razón entre matrícula y tamaño promedio de clases.	Claridad y simplicidad en los supuestos; útil para contextos con datos limitados.
Berg-Jacobson & Levin (2015)	Ratio de progresión entre grados (Grade Progression Ratio, GPR)	EE. UU., estatal y nacional	Proyección basada en GPR: Traspaso entre grados y de nacimientos a matrícula escolar.	Método validable por datos observados, captura cambios históricos en progresión escolar.
Green, Adendorff & Mathebula (2014)	Crecimiento poblacional, reemplazo docente, cambios curriculares y de calidad	Sudáfrica, nacional	Modelo conceptual que combina variables de matrícula, atrición docente, y ajustes curriculares.	Integra cambios en políticas educativas, ratios de clase y déficits ocultos en formación docente.

3 Modelos de proyección propuestos

Considerando la literatura revisada previamente, a continuación, se propone un modelo adaptado para América Latina y el Caribe, tomando en cuenta las limitaciones en la disponibilidad de datos que enfrentan muchos países de la región. Este modelo propuesto considera criterios clave como el stock de docentes en ejercicio, las proyecciones de ingresos y retiros de la carrera docente, y el número proyectado de estudiantes en el futuro.

3.1 Modelo de proyección de la Oferta de profesores

Para la estimación de la oferta de profesores, se comienza definiendo el stock actual de profesores, el stock futuro de profesores (considerando los profesores entrantes) y la dotación de salida (sea por jubilación o abandono de la profesión).

Siguiendo a la literatura existente, definimos:

4. **Stock actual de profesores $S_{i,n,r,t}$:** se define como la suma de todos los educadores que trabajan en instituciones que imparten los cursos i en el nivel n en el momento t .
5. **Stock futuro de profesores:** se registrará según la distribución actual de grupos por tipo de especialidad i . Donde $p_{i,n,r}$ es la proporción de estudiantes que se encuentran matriculados en la especialidad i en el nivel n y región r . De esta forma, se calcula como:

$$S_{i,n,r,t} = p_{i,n,r} * S_t$$

La especialidad i puede definirse como general, matemáticas, lenguaje, etc. El nivel de desagregación i depende de la disponibilidad de los datos y de las necesidades de cada país. Se puede calcular directamente $S_{i,n,r,t}$ o se estima de las proporciones y tendencias. A su vez, el nivel n puede corresponder a nivel básico y medio, o para cada grado.

Luego, la proyección de la dotación del año t en la región r y especialidad i se estima como:

$$S_{i,n,r,t} = S_{i,n,r,t-1} - J_{i,n,r,t-1} - A_{i,n,r,t-1} + N_{i,n,r,t} + P_{i,n,r,t}$$

Donde las variables son:

- $S_{i,n,r,t-1}$ es la **dotación del año anterior**.
- $J_{i,n,r,t-1}$ corresponde a los **profesores que salen del sistema** al final del período anterior porque jubilan. Se calcula considerando a los educadores en edad de jubilar y se multiplica por la tasa anual

promedio de jubilación efectiva de educadores por región r_r^{jub} . Esta tasa se calcula como la proporción entre el número de profesores en edad de jubilar que efectivamente jubilaron con respecto al total de profesores, dividido por el número de años analizados.

- $A_{i,n,r,t-1}$ son **los educadores que salen del sistema al final del período anterior porque abandonan o desertan**. Se calcula considerando a los profesores que desertan de la profesión (salen de las bases de datos de docencia) y se multiplica por la tasa anual promedio de deserción de educadores r_r^a . La tasa anual promedio de deserción de educadores r_r^a se define como la proporción entre el número de profesores que desertaron con respecto al total de profesores, dividido por el número de años analizados. Se debe establecer un número de años consecutivos fuera del sistema para considerarse desertor. En principio, se propone hacer la estimación con 2 años consecutivos fuera del sistema. Adicionalmente, para no complejizar la estimación, tanto r_r^{jub} como r_r^a se asumen constantes por todo el período de proyección.
- $N_{i,n,r,t}$ corresponde a **los profesores recién egresados o los que ingresan al sistema** por primera vez en t . Está dado por:

$$N_{i,n,r,t} = M_{i,n,r,t-6} * r^{tit} * r^{emp}$$

Donde, a su vez, $M_{i,n,r,t-6}$ es la matrícula en la carrera de educación en la especialidad i nivel n en instituciones de educación superior en cada región en seis períodos antes. Para el caso de Chile, la duración promedio de pedagogía es 6 años en promedio.¹ La tasa de crecimiento promedio de la matrícula en la carrera de pedagogía se estima a partir de la matrícula anual de primer año del rango de años seleccionado. Para el caso de Chile, se podría diferenciar por matriculados en instituciones adscritas al Sistema Único de Admisión (SUA) e instituciones no adscritas debido a las restricciones en el acceso. Por su parte, la tasa de titulación r^{tit} se define como el promedio de la tasa de titulación anual en las carreras de educación, considerando solo aquellos programas que siguen matriculando estudiantes en la carrera. Así, se tendría una base de datos de matriculados y titulados de programas de Educación para varios años, lo que permitiría calcular una tasa de titulación. Adicionalmente, se obtiene la proporción promedio de matriculados de primer año que se demoran un número determinado de años en titularse. Adicionalmente, se puede agregar una tasa la tasa de empleabilidad r^{emp} . A cada titulado en educación se le imputa esta tasa y se obtiene un promedio de tasa de

¹ La duración promedio se ajusta a cada país.

empleabilidad a nivel nacional o regional, el cual será utilizado para todo el período proyectado. Se deben hacer ciertos supuestos, por ejemplo, si el egresado no entra al primer o segundo año al sistema, se asume que no entra a trabajar como docente; y que las tasas de titulación y empleabilidad se mantienen constantes durante el período proyectado. Esta tasa r^{emp} se puede calcular también como función del salario o tipo de establecimiento.

- $P_{i,n,r,t}$ es **la oferta potencial** que incluye a los profesores que reingresan al sistema educativo, es decir, profesores que abandonaron el sistema y vuelven a ingresar, egresados de otras carreras no docentes, y/o profesores migrantes. Se puede calcular usando la tendencia de ingresos y reingresos al sistema educacional. La oferta potencial también puede depender de la tasa de empleabilidad y de los salarios de manera más explícita.

De esta forma, la ecuación de proyección quedaría como:

$$S_{t,r,i} = S_{t-1,r,i} - \left[S_{t-2,r,i} * \frac{\sum_t^T r_{t,r}^{jub}}{\tau} \right] - \left[S_{t-2,r,i} * \frac{\sum_t^T r_{t,r}^a}{\tau} \right] + M_{t-6,r} * r^{tit} * r^{emp} + P_{i,n,r,t}$$

Asumiendo que los profesores en edad de jubilar deben encontrarse al menos dos años fuera del sistema educativo para asumir que efectivamente jubilaron. τ es el número de años donde se tienen datos para calcular las tasas de jubilación y abandono.

3.2 Modelo de Proyección de la Demanda por profesores

Para el modelo de proyección de demanda, se utilizará el modelo GPR, pues admite menores requerimientos de información, sus supuestos son relativamente fáciles de interpretar, captura cambios subyacentes y entrega mayor flexibilidad para ajustarse a cambios futuros.

Por lo tanto, nuestro modelo propuesto considera estimar el traspaso de matrícula M_{tga} en un período genérico t , grado g y grupo de cursos a (puede ser materia, área, región u otro) desde la matrícula en el proceso anterior (asumimos 0 el último período observado de matrícula). En términos simples, cada región y grado debería estar caracterizado por un traspaso entre grados:

$$Cursos_{t+1,g,a} = \frac{M_{t+1,g,a}}{\text{Tamaño sala}} = \frac{GPR_{g,a} \times M_{t,g-1,a}}{\text{Tamaño sala}}$$

Es decir, los cursos de este año dependen del ratio entre la matrícula traspasada desde el año pasado dividido por el tamaño de la sala. Dicho esto, cabe notar que no hay una equivalencia directa entre cursos y profesores necesariamente. Esto pues sus horarios de docencia directa son sólo una parte de las labores de los docentes. Por tanto, es necesario definir un ajuste

L_g sobre cuántos profesores se necesitan para cubrir un curso. En particular, tenemos dos versiones de ese ajuste:

- **Total profesores:** Si el objetivo es estimar el número total de profesores requeridos, sin diferenciar mayormente por disciplina, entonces $L_g = \frac{\text{Horas totales por nivel}}{\text{Horas docencia directa prof.}}$. De esta forma, L_g es el número de profesores de jornada completa necesarios para cubrir las horas totales de enseñanza. A modo de ejemplo, la educación básica chilena requiere 38 horas semanales, pero un profesor tiempo completo sólo puede hacer docencia directa por 24 horas semanales. Por tanto, se requieren 1.58 profesores de jornada completa para cubrir todas las horas de un curso de educación básica.
- **Profesores por disciplina:** Si el objetivo es estimar el número total de profesores requeridos en una disciplina, entonces $L_g = \frac{\text{Horas totales en la disciplina}}{\text{Horas docencia directa prof.}}$. De esta forma, L_g es el número de cursos que es capaz de cubrir un profesor de una disciplina particular. Nosotros asumimos la presencia de estos profesores a partir de 5to básico. A modo de ejemplo, la educación media chilena requiere 7 horas semanales de matemáticas en 1ero medio (12vo grado), pero un profesor tiempo completo puede hacer docencia directa por 24 horas semanales. Por tanto, él puede cubrir el equivalente a 3.43 cursos de 1ero medio.²

La información para el mencionado ajuste puede ser obtenido a partir de los planes curriculares del MINEDUC (Unidad de Currículum y Evaluación, 2023). De esta forma, la demanda por profesores sería:

$$Demanda_{t+1,g,a} = L_g \times Cursos_{t+1,g,a} = L_g \times \frac{GPR_{g,a} \times M_{t,g-1,a}}{\text{Tamaño sala}}$$

Dicho todo lo anterior, el traspaso de alumnos puede ser diferente según grados. Por tanto, es necesario descomponerlo según el tipo de transición bajo análisis.

- i. **Niveles de entrada al sistema:** Tal como sugieren Berg-Jacobson y Levin (2015) y Levin, Berg-Jacobson, Atchison, Lee y Vontsolos (2015), los GPR s para niveles de entrada deben estar basados en los nacimientos de los períodos anteriores. Llamemos $g = 0$ al nivel de Kindergarten y que los alumnos entran a los 5 años de edad. Entonces los GPR s de entrada pueden ser calculados como el promedio de

² Existe la posibilidad de usar el mínimo de esto, en cuyo caso sería 3 cursos. El único caso donde L_g no es entero es en 1ero y 2do medio de matemáticas.

traspaso entre los nacimientos de hace 5 años y la matrícula del nivel de entrada:

$$GPR_{0,a} = \frac{M_{t,0}}{N_{t-5}}$$

- ii. **Niveles masivos del sistema:** Algunos niveles tienen traspaso directo, sin dividir por especializaciones. En ese caso, el *GPR* puede ser simplemente definido a partir de la matrícula del período pasado:

$$GPR_g = \frac{M_{t,g}}{M_{t-1,g-1}}$$

- iii. **Niveles de transicionales del sistema:** Otros niveles, como el 2do medio en el sistema escolar, está marcado por una transición desde una educación masiva a una con ciertas especialidades. En ese sentido, entendiendo a como el identificador de dicha especialidad, la ecuación relevante sería:

$$GPR_{g,a} = \frac{M_{t,g,a}}{M_{t-1,g-1}}$$

Que captura la proporción de la matrícula total que se va hacia una especialidad a .

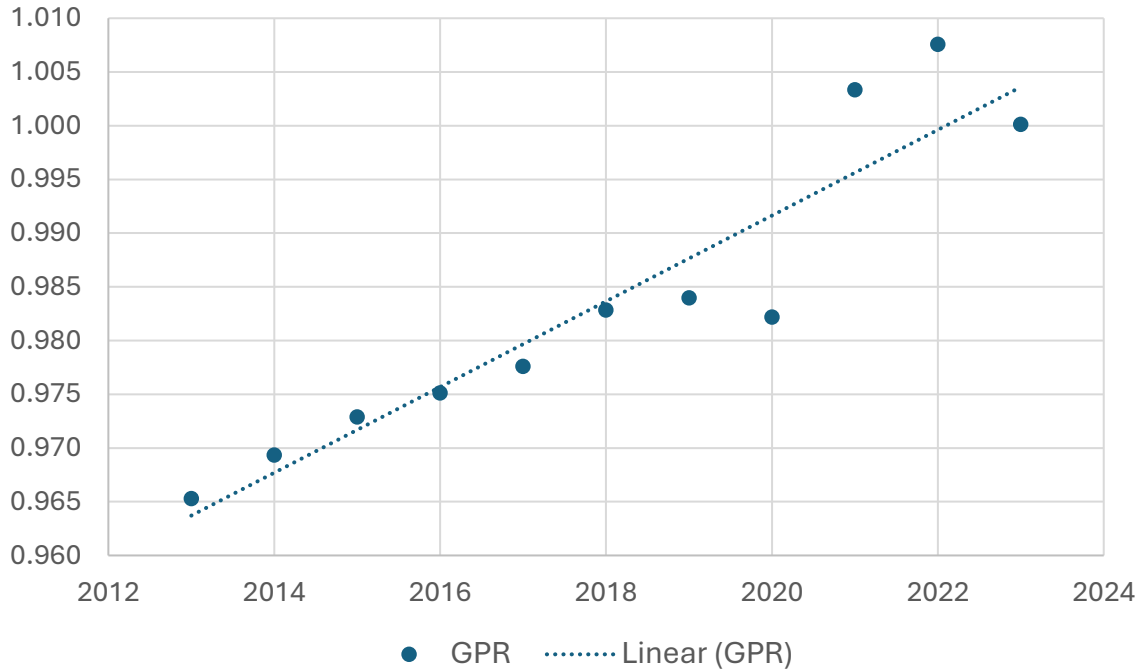
- iv. **Niveles de especialización en el sistema:** Cuando se trata de niveles ya dentro de una especialización, es más directo calcular la tasa de traspaso dentro de la especialización:

$$GPR_{g,a} = \frac{M_{t,g,a}}{M_{t-1,g-1,a}}$$

Que captura la proporción de la matrícula de la especialización a que pasa del grado $g - 1$ al g .

Definidos los *GPRs*, ellos pueden ser estimados para cada traspaso a través del tiempo. A modo de ejemplo, el Gráfico 1 muestra la *GPR* observados en Chile para el traspaso entre 7mo y 8vo básico en el período 2013-2023. Es posible observar una clara tendencia lineal al alza del *GPR*, brevemente interrumpida por el estallido social chileno y la pandemia Covid-19. Por tanto, en las simulaciones se extrapola el valor del *GPR* para el año 2024 y el valor de ese año es utilizado para todas las proyecciones hasta el 2035.

Gráfico 1: Grade Progression Ratio (GPR) 7mo a 8vo Básico, Chile 2013-2023



Habiendo establecido los *GPRs* y su forma de estimación, lo interesante es pensar en variaciones que nos permitan modelar cambios en la política. Revisemos algunos ejemplos en ese sentido:

- v. Cambios en cobertura escolar:** Es probable que un gobierno tenga una meta de cobertura deseada de un grado. En ese sentido, el ajuste es simple, pues es un ajuste de la matrícula por el ratio entre la cobertura actual y la deseada

$$GPR_g = \frac{M_{t,g}}{M_{t-1,g-1}} \times \frac{\text{Cobertura deseada}}{\text{Cobertura actual}}$$

- vi. Cambios curriculares:** También puede ser el caso que los cambios curriculares generen nuevas áreas de cursos. En palabras simples, una nueva área $\tilde{a}$. En dicho caso, el *GPR* puede ser fácilmente ajustado al multiplicar por la cobertura esperada del área $\tilde{a}$ (y la caída en cobertura de otra área a).

$$GPR_{g,\tilde{a}} = \frac{M_{t,g}}{M_{t-1,g-1}} \times \text{Cobertura esperada de } \tilde{a}$$

$$GPR_{g,a} = \frac{M_{t,g,a}}{M_{t-1,g-1}} \times (1 - \text{Cobertura esperada de } \tilde{a})$$

Adicionalmente, resulta fácil ajustar el parámetro de ajuste L_g para capturar cambios en las horas curriculares.

- vii. Cambios por migración:** Por último, cambios debido a migraciones podrían también generar cambios en la matrícula escolar. Para hacer eso, resulta adecuado aplicar un ratio para ajustar por la nueva población migrante. Si llamamos P_g la población en la edad que debería estar en el grado g y M_g a los nuevos migrantes en la edad del grado g , entonces:

$$GPR_g = \frac{M_{t,g}}{M_{t-1,g-1}} \times \frac{P_g + M_g}{P_g}$$

Esto aplica si lo que se quiere es ajustar por futuros cambios en migración. Es necesario destacar que los actuales cambios en migración ya están capturados por los GPR observados. En parte, ello podría explicar el alza en los GPR s observada en el Gráfico 1.

Todos estos componentes pueden, a su vez, ser combinados. En definitiva, el modelo GPR sugerido presenta menores exigencias de información, sus supuestos son fáciles de interpretar, capta muchos de los cambios subyacentes y es flexible ante variaciones futuras.

4 Datos

En esta sección, se describen los datos utilizados para ilustrar los modelos de proyección de oferta y demanda de docentes en el contexto latinoamericano. Aunque la idea es que se trate de un modelo sencillo, pero lo suficientemente robusto como para ser aplicado en diferentes sistemas con diversas disponibilidades de datos, utilizamos bases de Chile para esta ilustración, dado que, como se ha mencionado anteriormente, el país cuenta con una buena disponibilidad de información para este tipo de ejercicio.

4.1 Bases de Datos para la Oferta

A continuación, se describen las bases de datos utilizadas en las estimaciones de proyección de la oferta de profesores. Para el caso de Chile, el Ministerio de Educación (MINEDUC) dispone de información para estimar el stock de profesores por especialidad y grado. Las bases de datos utilizadas son las siguientes:

- i. *Docentes*: base que recoge información de los docentes por establecimiento, grado, curso y subsector. Estas bases públicas se encuentran disponibles en el Centro de Estudios del MINEDUC, sección

Datos Abiertos, Docentes y Asistentes de la educación, Docentes por curso y subsector. (<https://datosabiertos.mineduc.cl/>).

- ii. *Cargos Docentes*: contiene información de los cargos docentes de los profesores en los establecimientos educacionales, título y menciones, funciones, tipos de contrato, y horas de contrato. Bases públicas disponibles en el Centro de Estudios del MINEDUC, sección Datos Abiertos, Docentes y Asistentes de la educación, Cargos Docentes. (<https://datosabiertos.mineduc.cl/>).
- iii. *Titulados de Pedagogía*: Esta base de datos permite estimar los potenciales ingresantes a la oferta docente, provenientes de los titulados de las carreras de pedagogía. Bases públicamente disponibles en el Centro de Estudios del MINEDUC, sección Datos Abiertos, Estudiantes y Párvulos, Educación Superior, Titulados de educación superior. (<https://datosabiertos.mineduc.cl/>).
- iv. *Matriculados de Pedagogía*. Esta base de datos permite estimar los potenciales titulados a la oferta docente, por lo que se requiere los matriculados actuales y los titulados. Con ello se estima el número de profesores que ingresarían al sistema, considerando la matrícula, deserción, y titulación. Asimismo, permite calcular las tasas de titulación. Estas bases se encuentran disponibles en el Centro de Estudios del MINEDUC, sección Datos Abiertos, Estudiantes y Párvulos, Educación Superior, Matrícula en educación superior. (<https://datosabiertos.mineduc.cl/>).

Para poder identificar a los profesores activos (con funciones de aula) por especialidad y grado, se necesita unir las bases de datos de Docentes con la de Cargos Docentes. El ministerio de Educación utiliza un identificador único que permite identificar a cada profesor en las bases de datos. De esta forma, identificamos a los profesores que ingresan, abandonan y jubilan (de acuerdo con su edad), y podemos calcular el stock de profesores.

4.2 Bases de Datos para la Demanda

En tanto, para proyectar la demanda los datos utilizados provienen de las siguientes fuentes:

- i. *Matrícula*: Los datos sobre matrícula son obtenidos de los "Resúmenes Estadístico de la Educación Oficial", publicados por el Centro de Estudios del MINEDUC (<https://centroestudios.mineduc.cl/>) para cada año. Estos reportes oficiales incluyen la matrícula para cada grado y especialidad del sistema. Con estos datos, se construye un panel de matrícula escolar por grado y especialidad.

- ii. *Tamaño curso*: El tamaño de un curso fue construido de dos formas. En primer lugar, a partir de las bases de datos de matrícula por curso 2023 del MINEDUC,³ se utiliza el tamaño promedio por curso. En este caso, dicho cálculo sugiere un tamaño promedio de 33.24 estudiantes por curso. La ventaja de esa cifra es que resultaría en proyecciones donde se mantiene “la calidad fija”. Una formulación alternativa es utilizar el máximo de capacidad sugerida por las regulaciones existentes. En ese sentido, el MINEDUC coloca como 45 alumnos como el máximo tamaño de una sala. En ese sentido, una alternativa es ajustarlo al máximo permitido para la educación pública, lo cual corresponde a 35 estudiantes por sala. Proyecciones con esas tres cifras son presentadas en la sección de resultados.
- iii. *Carga docente*: La carga docente es variable. En primer lugar, se asume que un contrato de tiempo completo es de 40 horas.⁴ En segundo lugar, utilizamos la guía (Ministerio de Educación, 2017) sobre los tiempos lectivos. Esto implica que una jornada de 40 horas tendría 24 horas de docencia directa.
- iv. *Programas curriculares*: El programa curricular define los horarios de clases para los estudiantes. En particular, (Ministerio de Educación, 2023) resume las horas semanales de clase según nivel, grado y especialidad. En nuestras simulaciones, asumimos que las clases son en modo Jornada Escolar Completa. Esto implica, por ejemplo, 38 horas semanales de clases en 7mo y 8vo básico.
- v. *Nacimientos*: Los nacimientos son proyectados a partir de datos del Instituto nacional de Estadísticas (INE) y Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC).⁵ Sin embargo, las proyecciones del INE-CELAC 2017 no consideraban la baja reciente en la natalidad tras la pandemia. Por lo tanto, lo que se hace es proyectar ajustando por los niveles recientes de natalidad.

Con todas estas piezas, es posible realizar las proyecciones, las cuales asumirán que estos parámetros se mantienen constantes hasta el año 2035.

5 Proyección de Oferta

Para estimar la oferta futura de profesores, es necesario determinar primero el stock actual de docentes en el sistema, representado como $S_{i,n,r,t}$. La base

³ Disponible en <https://datosabiertos.mineduc.cl>.

⁴ Al momento de la redacción de este informe, se ha aprobado una reforma que reduce la jornada laboral a 40 horas semanales. Dicha reforma está en proceso de implementación.

⁵ Disponibles en <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>.

de datos del stock docente, creada a partir de las bases de datos de docentes y cargos docentes, permite identificar a cada profesor en el sistema, los establecimientos donde enseña, las especialidades y grados a su cargo, su función en el puesto (como profesor de aula, director, jefe de área, etc.) y las horas contratadas.

Para la estimación del stock actual de profesores, se consideran solo aquellos cuya función principal o secundaria sea la docencia en aula. Esto implica excluir a los docentes con horas dedicadas a funciones de gestión, dirección, entre otras.

Asimismo, para estimar el número de profesores por especialidad, se calcula primero el total de horas que cada docente ofrece en cada curso. Esto significa que, para cada curso en cada grado, se asignan las horas según la dedicación en aula del profesor. Este paso es esencial, ya que un mismo profesor puede impartir, por ejemplo, matemáticas en primero y segundo medio. Así, se estima el número de horas ofrecidas por curso y especialidad, y luego se calcula el número de profesores, asumiendo una jornada completa equivalente a 40 horas contratadas o 24 horas en aula.

La definición de jornada completa equivalente permite reflejar la oferta específica por especialidad y hacerla comparable, al ajustar el cálculo para profesores que imparten solo algunas horas. Además, considerando que la jornada laboral se reducirá a 40 horas (24 horas en aula), este escenario se incorpora en la proyección de la oferta de docentes.

Utilizando las bases de datos antes descritas, se calcula el número de profesores en jornada equivalente de 40 horas o 24 horas en aula del total del sistema desde 5to a 8vo básico y de 1ero a 4to medio. La tabla 3 presenta el stock ($S_{i,n,r,t}$) de profesores desde el año 2013 al año 2022, incluyendo cada uno de los insumos claves para la estimación, es decir, el número de profesores que ingresan por primera vez, el número de profesores que vuelven a ingresar al sistema o re-ingresantes, el número de profesores que salen de la profesión o se retiran y los profesores que se jubilan del sistema. Con esta información base de estima, en principio, de manera lineal, la proyección del número de profesores en el sistema para los próximos años.

Tabla 3: Stock de profesores 2013-2022

		Número de profesores				
Año	Nivel	Ingresantes	Reingresantes	Retirados	Jubilados	Stock
2013	Básica	711	1.107	1.506	228	12.624
	Media	1.049	1.175	1.848	200	19.613
2014	Básica	701	994	1.523	209	13.166
	Media	1.077	1.217	1.957	205	20.762
2015	Básica	640	977	1.449	503	13.086
	Media	1.101	1.214	1.951	486	20.948

2016	Básica	678	1.021	1.489	215	12.882
	Media	1.149	1.365	2.001	240	21.489
2017	Básica	630	1.068	1.401	229	12.975
	Media	1.160	1.403	2.017	260	21.951
2018	Básica	535	1.011	1.383	229	12.647
	Media	948	1.316	1.934	232	21.585
2019	Básica	565	1.054	1.213	225	12.015
	Media	937	1.355	1.866	280	20.709
2020	Básica	512	1.224	1.423	297	14.672
	Media	884	1.461	2.056	405	24.981
2021	Básica	429	807	1.360	252	12.321
	Media	693	1.086	1.843	292	19.035
2022	Básica	531	1.044	0	0	12.385
	Media	855	1.292	0	0	19.175

De la Tabla 3 se observa que, en el nivel de enseñanza básica (5to a 8vo), el número de profesores ingresantes por primera vez disminuyó gradualmente de 711 en 2013 a 429 en 2021, con una leve recuperación en 2022 (531). En el nivel de enseñanza media, hubo fluctuaciones con un máximo de 1.160 en 2017, seguido por un descenso hasta 693 en 2021, también con una leve recuperación en 2022 (855). Por su parte, el número de profesores re-ingresantes tanto en la enseñanza básica y media permaneció relativamente estable hasta 2020, con una disminución significativa en 2021. Los profesores que salen del sistema, en ambos niveles educativos, el número de retirados y jubilados muestra fluctuaciones, con un incremento notable en los años más recientes (especialmente en 2020).

Adicionalmente, de la tabla se desprende que, en la enseñanza básica, el stock de profesores alcanzó su punto más alto en 2020 (14.662), pero disminuyó nuevamente en 2021 y 2022; en la enseñanza media, el stock aumentó de manera constante desde 2013, alcanzando un máximo en 2020 (24.981), para luego disminuir en 2021 y 2022. Cabe destacar que como las bases están disponibles hasta el 2022, no es posible identificar a los profesores que salen del sistema a fines de ese año. En resumen, se destaca que en la enseñanza media tiene consistentemente más profesores en stock que el nivel básico, y la variabilidad en los indicadores (ingresantes, retirados, jubilados) es mayor en la enseñanza media.

Un supuesto fundamental es que las tasas de ingreso de profesores nuevos y re-ingresantes y las tasas de salida y de jubilación siguen las mismas tendencias pasadas. Esto es, los profesores se jubilarán a la misma tasa que lo hacen ahora, por ejemplo. Sin embargo, se pueden hacer precisiones respecto de algunas políticas para fomentar jubilación o reingreso al sistema.

Se considera, además, que las postulaciones y los requisitos para ingresar a la carrera de pedagogía seguirán la tendencia actual. No obstante, en el caso de Chile, se prevé un aumento en los requisitos de puntajes mínimos para ingresar a dicha carrera. Esto podría reducir tanto el número de matriculados como el de titulados en pedagogía. Hasta el momento, se desconoce el impacto concreto de esta política sobre la matrícula en pedagogía. Sin embargo, este efecto podría incorporarse en el futuro, una vez que se disponga de una mejor estimación de su magnitud.

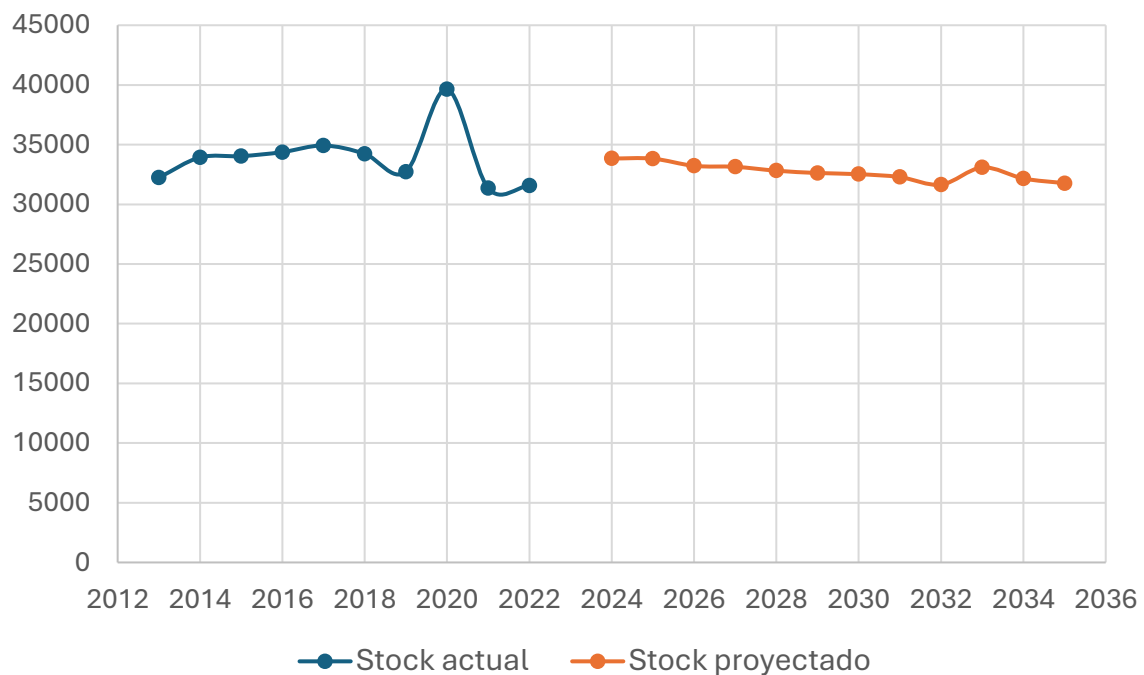
La Tabla 4 resume la proyección de profesores de enseñanza básica y media usando el stock de profesores desde el año 2013 y usando las tendencias previas de profesores que ingresan por primera vez, re-ingresantes, jubilaciones y retiros. Se estima una disminución de la oferta en alrededor de 2.069 profesores.

Tabla 4: Stock proyectado de profesores 2024-2035

Stock proyectado de profesores			
Año	Básica	Media	Total
2024	12.757	21.081	33.837
2025	12.738	21.089	33.828
2026	12.602	20.620	33.222
2027	12.641	20.500	33.141
2028	12.613	20.204	32.817
2029	12.576	20.047	32.622
2030	12.569	19.956	32.524
2031	12.476	19.956	32.283
2032	12.191	19.459	31.650
2033	12.645	20.441	33.086
2034	12.400	19.765	32.165
2035	12.355	19.413	31.768

En tanto, el Gráfico 2 presenta el stock actual y proyectado de profesores en jornada completa equivalente de 40 horas o 24 horas en aula. Se observa una leve disminución de la oferta de profesores, considerando las tendencias previas de ingresos, reingreso, retiros y jubilaciones.

Gráfico 2: Número de profesores actual y proyectado en jornada completa equivalente de 40 horas.



Para las proyecciones por especialidad, se consideran los profesores que dictan cursos de lenguaje y de matemáticas desde 5to básico en adelante. La tabla 3 resume el stock de profesores. En ambos niveles de enseñanza, 2020 fue un año significativo con máximos en el stock de profesores, posiblemente debido al aumento de ingresantes y re-ingresantes. Sin embargo, el año 2020 es plena pandemia, por lo que puede haber errores en la oferta de profesores dada la modalidad online u otras razones relacionadas con la contabilidad de “las horas ofrecidas en aula” por cada profesor. La reducción en el stock de profesores en 2021 podría estar relacionada con factores externos como la pandemia, aumentos en las jubilaciones, retiros o un menor número de ingresantes y re-ingresantes en años previos. La Tabla 5 resume las proyecciones de los profesores de lenguaje y comunicación desde el 2024 al 2035 considerando las tendencias previas.

Tabla 5: Stock de profesores de lenguaje y comunicación 2013-2022

		Número de profesores de lenguaje y comunicación				
Año	Nivel	Ingresantes	Reingresantes	Retirados	Jubilados	Stock
2013	Básica	397	604	771	117	6.305
	Media	558	749	777	62	9.872
2014	Básica	364	561	748	105	6.547
	Media	544	760	837	60	10.419
2015	Básica	325	526	729	263	6.475
	Media	552	794	833	145	10.548

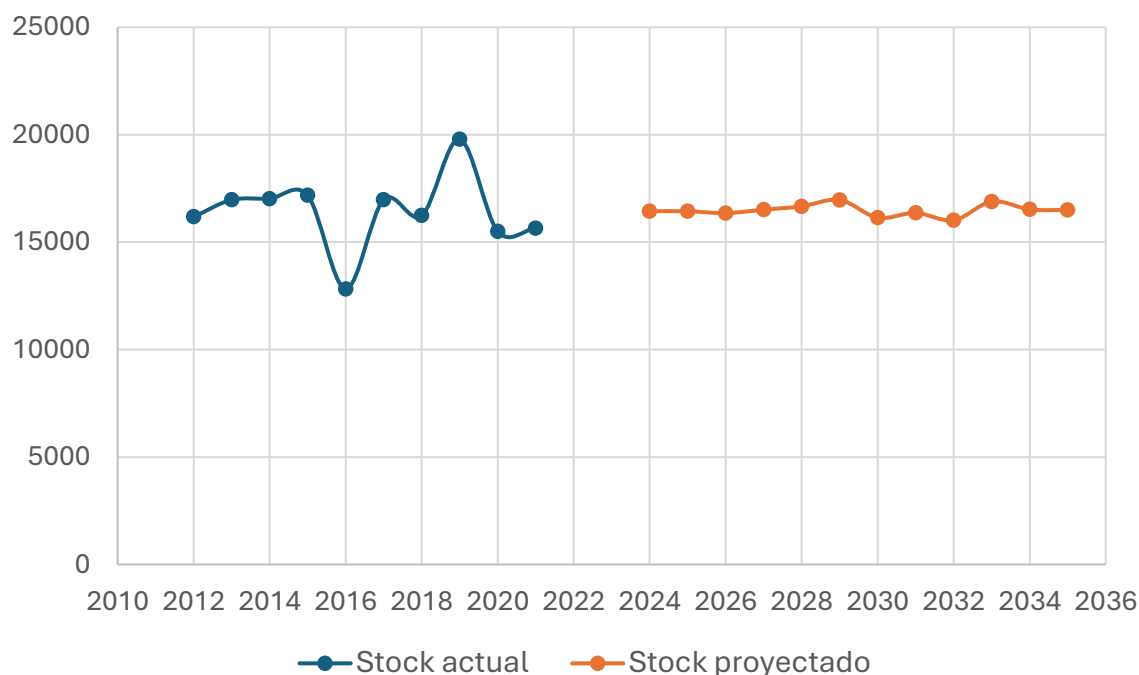
2016	Básica	343	571	734	110	6.357
	Media	551	875	845	76	10.817
2017	Básica	320	572	690	123	6.409
	Media	565	880	833	105	10.988
2018	Básica	269	543	659	103	6.251
	Media	458	812	776	81	10.727
2019	Básica	285	568	630	119	5.955
	Media	425	842	802	107	10.280
2020	Básica	275	678	717	149	7.355
	Media	421	942	819	143	12.435
2021	Básica	231	441	689	126	6.092
	Media	349	674	763	114	9.412
2022	Básica	289	568	0	0	6.123
	Media	423	795	0	0	9.521

Tabla 6: Stock proyectado de profesores de lenguaje 2024-2035

Stock proyectado de profesores de lenguaje y comunicación			
Año	Básica	Media	Total
2024	6.316	10.120	16.437
2025	6.306	10.132	16.438
2026	6.249	10.102	16.351
2027	6.272	10.241	16.512
2028	6.258	10.406	16.664
2029	6.236	10.728	16.964
2030	6.229	9.910	16.139
2031	6.177	10.183	16.360
2032	6.031	9.989	16.019
2033	6.275	10.614	16.889
2034	6.147	10.376	16.523
2035	6.124	10.368	16.492

El Gráfico 3 presenta el stock de profesores de lenguaje desde el 2012 al 2024 y la proyección de la oferta desde el 2024 al 2035. Las proyecciones se realizan considerando las tasas de ingreso a la profesión y salida o jubilación observadas entre el 2012 y el 2022. Las proyecciones para el 2035 estiman una oferta de alrededor de 16.500 docentes con mención en lenguaje.

Gráfico 3: Número de profesores de lenguaje actual y proyectado en jornada completa equivalente de 40 horas.



Un análisis similar se realiza para calcular el número de profesores en jornada equivalente de 40 horas cuya primera o segunda mención sea matemáticas. Por lo tanto, se consideran solo los profesores que estarían capacitados para enseñar la asignatura o especialidad de matemáticas en la enseñanza básica o enseñanza media.

De la Tabla 7 se desprende que en el año 2013 se contabilizaban un total de 6.319 docentes en enseñanza básica y 9,741 en enseñanza media de matemáticas, números similares se observaron el año 2022. En ambos niveles, el stock alcanzó su máximo en 2020, posiblemente debido a mayores ingresos y menores salidas. Cabe destacar que el año 2020 corresponde a plena pandemia, por lo que puede haber errores en la oferta de profesores dada la modalidad online u otras razones relacionadas con la contabilidad de "las horas ofrecidas en aula" por cada profesor. En el año 2021 se observa una reducción en el stock, con ligeras recuperaciones en 2022.

El Gráfico 4 exhibe el stock de profesores de matemáticas desde el 2012 al 2024 y la proyección de la oferta desde el 2024 al 2035. Las proyecciones se realizan considerando las tasas de ingreso a la profesión y salida o jubilación observadas entre el 2013 y el 2022. Las estimaciones para el 2035 proyectan una oferta de 16.300 docentes con mención en matemáticas (Tabla 8).

Gráfico 4: Número de profesores de matemáticas actual y proyectado en jornada completa equivalente de 40 horas.

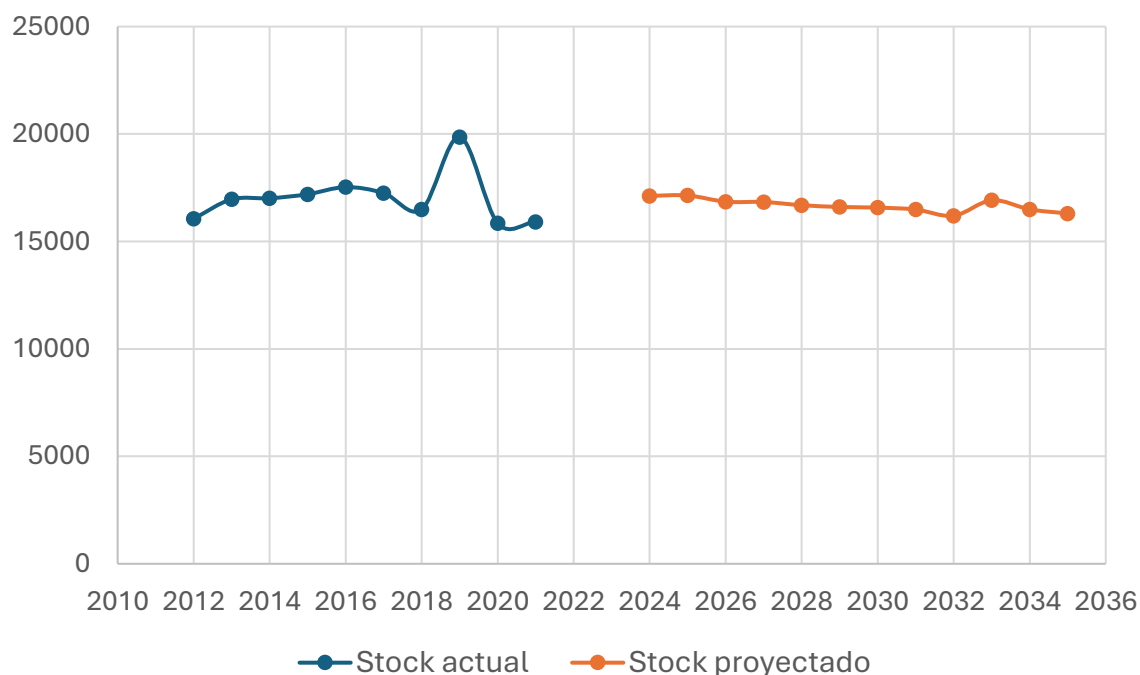


Tabla 7: Stock de profesores de matemáticas 2013-2022

		Número de profesores de matemáticas				
Año	Nivel	Ingresantes	Reingresantes	Retirados	Jubilados	Stock
2013	Básica	314	503	735	111	6.319
	Media	490	426	1.071	138	9.741
2014	Básica	338	433	776	104	6.619
	Media	533	457	1.121	145	10.343
2015	Básica	316	451	720	240	6.611
	Media	549	420	1.118	342	10.400
2016	Básica	335	449	755	105	6.525
	Media	597	490	1.156	165	10.673
2017	Básica	310	496	710	106	6.566
	Media	596	523	1.184	155	10.963
2018	Básica	266	468	725	127	6.396
	Media	491	504	1.158	151	10.858
2019	Básica	280	486	583	106	6.060
	Media	512	513	1.064	173	10.429
2020	Básica	237	545	707	148	7.318
	Media	463	519	1.237	262	12.546
2021	Básica	199	366	671	126	6.230
	Media	345	412	1.081	178	9.623
2022	Básica	242	476	0	0	6.261
	Media	432	497	0	0	9.654

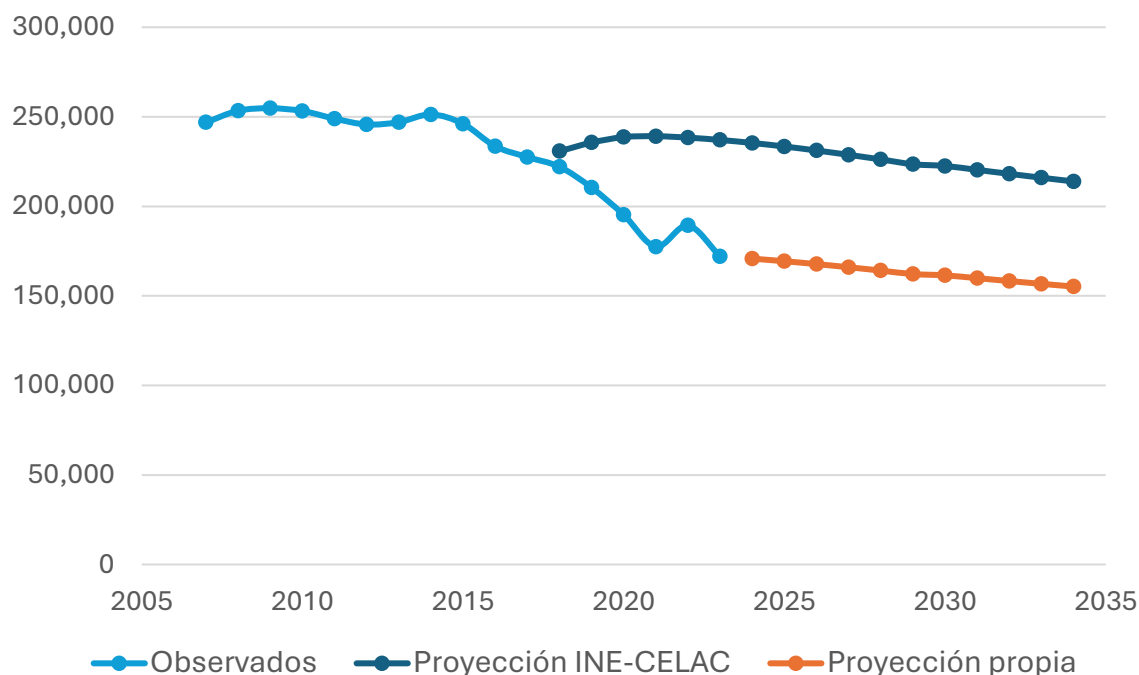
Tabla 8: Stock proyectado de profesores de matemáticas 2024-2035

Stock proyectado de profesores de matemáticas			
Año	Básica	Media	Total
2024	6.440	10.683	17.123
2025	6.433	10.708	17.140
2026	6.353	10.499	16.851
2027	6.369	10.467	16.836
2028	6.354	10.333	16.688
2029	6.339	10.265	16.605
2030	6.340	10.235	16.575
2031	6.299	10.187	16.487
2032	6.160	10.038	16.198
2033	6.370	10.547	16.917
2034	6.254	10.239	16.493
2035	6.231	10.072	16.303

6 Proyección Demanda

En primer lugar, revisemos la proyección de nacimientos. El Gráfico 5 muestra en celeste los datos observados de nacimientos entre 2007 y 2023. Esto lo podemos comparar con la proyección del INE-CELAC, en base a los datos del Censo 2017, y podemos ver que la proyección (azul oscuro) sobreestimaba de forma importante los nacimientos. Esto implica que el uso de esa proyección llevará a una sobreestimación de la demanda por profesores. Dado esto, nosotros usamos los porcentajes de cambios de nacimiento, pero tomando como punto inicial los niveles de nacimientos 2024. Tal es la línea naranja en el Gráfico 5. De haber un rebote en los niveles de natalidad, nuestra proyección obviamente subestimaría la demanda por profesores.

Gráfico 5: Nacimientos observados (2007-2023), proyección INE-CELAC (2018-2034) y proyección propia (2024-2034)



Dados los datos de nacimiento, el siguiente paso es usar los datos de matrícula para estimar los GPRs en el sistema. A modo de resumen, la Tabla 9 muestra los GPRs para las diferentes transiciones. Para entender la parametrización del GPR usado, los datos muestran los GPRs calculados para los años 2022 y 2023, como también el GPR promedio para el período 2013-2023 y proyección utilizada en los cálculos (bajo la lógica del Gráfico 5).

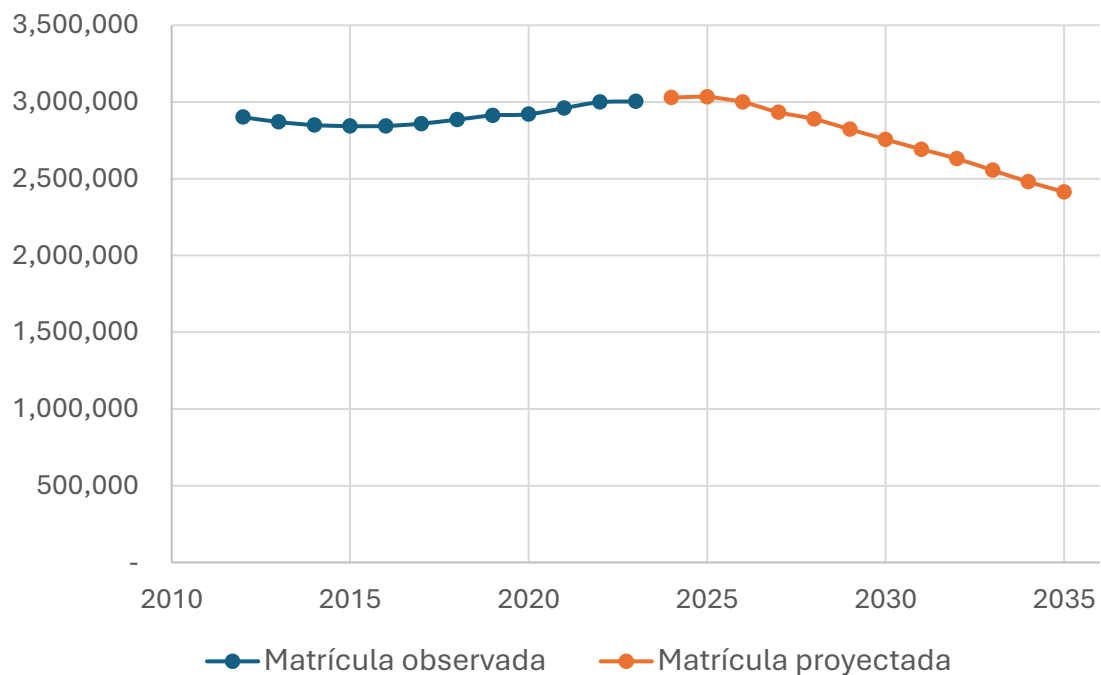
Es posible observar que la mayoría de los GPRs en la básica son mayores a 1.0. Esto se debe en gran parte al rol de la inmigración, pues se suman más niños al sistema que aquellos nacidos. De allí que sólo descansar en las estadísticas de nacimientos podría subestimar la demanda por profesores. En segundo lugar, podemos observar que nuestra proyección de GPRs arroja resultados mucho más similares a los valores obtenidos en el 2022-2023 que aquellos basados en la media simple del período. Esto nuevamente resalta los cambios en el sistema educativo. Por último, también se observa que hay una caída en el GPR desde la transición a 2do medio. Esto sugiere que es en la media donde hay abandono de alumnos del sistema.

Tabla 9: Grade Progression Ratios para diferentes transiciones del Sistema Educativo Chileno

GPR	2022	2023	Media	Proyección
Nacimientos a 1º básico	1,081	1,109	1,018	1,084
1º básico a 2º básico	1,015	1,006	0,996	1,014
2º básico a 3º básico	1,005	1,002	0,999	1,003
3º básico a 4º básico	1,010	1,003	0,999	1,009
4º básico a 5º básico	1,012	1,005	1,016	1,004
5º básico a 6º básico	1,013	1,007	1,005	1,011
6º básico a 7º básico	1,015	1,010	1,008	1,015
7º básico a 8º básico	1,008	1,000	0,984	1,008
8º básico a 1º medio	1,016	1,017	1,046	1,003
1º medio a 2º medio	0,985	0,967	0,917	0,997
2º medio a 3º medio	0,963	0,964	0,938	0,989
3º medio a 4º medio	0,950	0,942	0,927	0,965
Científico Humanista				
8º básico a 1º Científico Humanista	0,858	0,860	0,828	0,872
1º CH a 2º CH	0,989	0,970	0,931	1,006
2º CH a 3º CH	0,728	0,734	0,739	0,750
3º CH a 4º CH	0,973	0,972	0,943	0,987
Técnico Profesional				
8º básico a 1º Técnico Profesional	0,159	0,157	0,218	0,131
1º TP a 2º TP	0,965	0,950	0,870	0,953
2º TP a 3º TP	2,127	2,181	1,701	2,243
3º TP a 4º TP	0,910	0,892	0,902	0,928

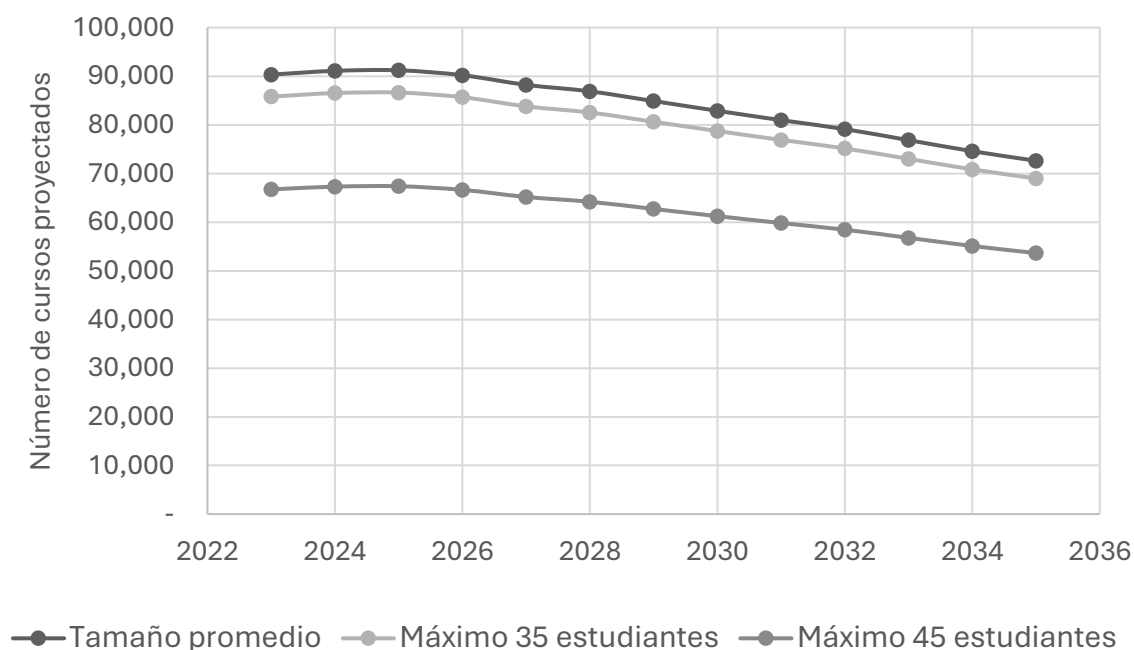
Luego, con la medida de GPR es posible proyectar las matrículas. Justamente, el Gráfico 6 muestra la matrícula total observada y la proyección. Como era esperable, la proyección sugiere una importante caída en la matrícula, como resultado de la caída de la natalidad. En efecto, inicialmente esa caída afecta la matrícula de la educación básica, para luego pasar hacia el final a la educación media. La caída de la matrícula durante el período 2025-2035 sería de alrededor de 600.000 estudiantes, cercano al 20% de la matrícula. En este sentido, es esperable una menor demanda por profesores, lo cual va a ir progresivamente instalarse a través de todo el sistema. Nuevamente, cabe destacar que estas cifras incluyen los fenómenos migratorios, capturados por los valores de GPR mayores a uno.

Gráfico 6: Matrícula total observada (2012-2023) y proyectada (2024-2035). Chile



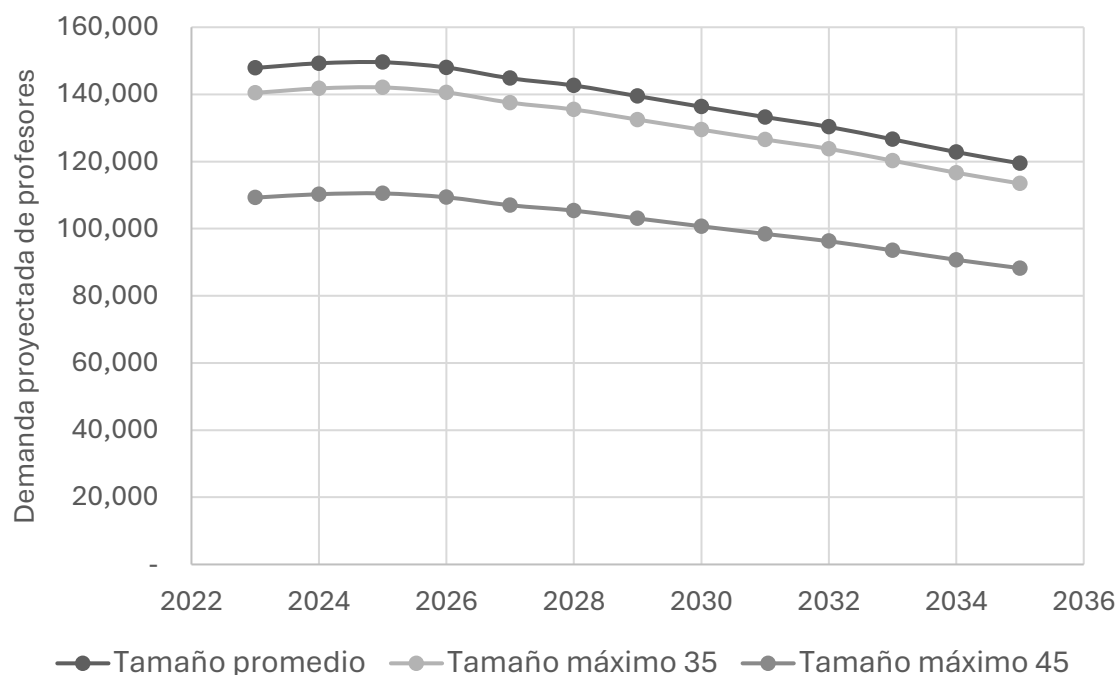
A continuación, podemos proyectar el número de cursos utilizando supuestos sobre los tamaños de estos. Naturalmente, la caída en el número de curso será proporcional a la caída en la matrícula. El Gráfico 7 muestra la proyección del número de cursos bajo tres supuestos de tamaño: el tamaño promedio actual, el tamaño máximo de 35 estudiantes y el tamaño máximo de 45 estudiantes. Evidentemente, el supuesto del tamaño de la clase hace enormes diferencias a la hora de proyectar el número de cursos. No obstante, todas las simulaciones replican la caída en el número de cursos encontrada en las proyecciones de matrícula.

Gráfico 7: Proyección de número de cursos bajo diferentes tamaños



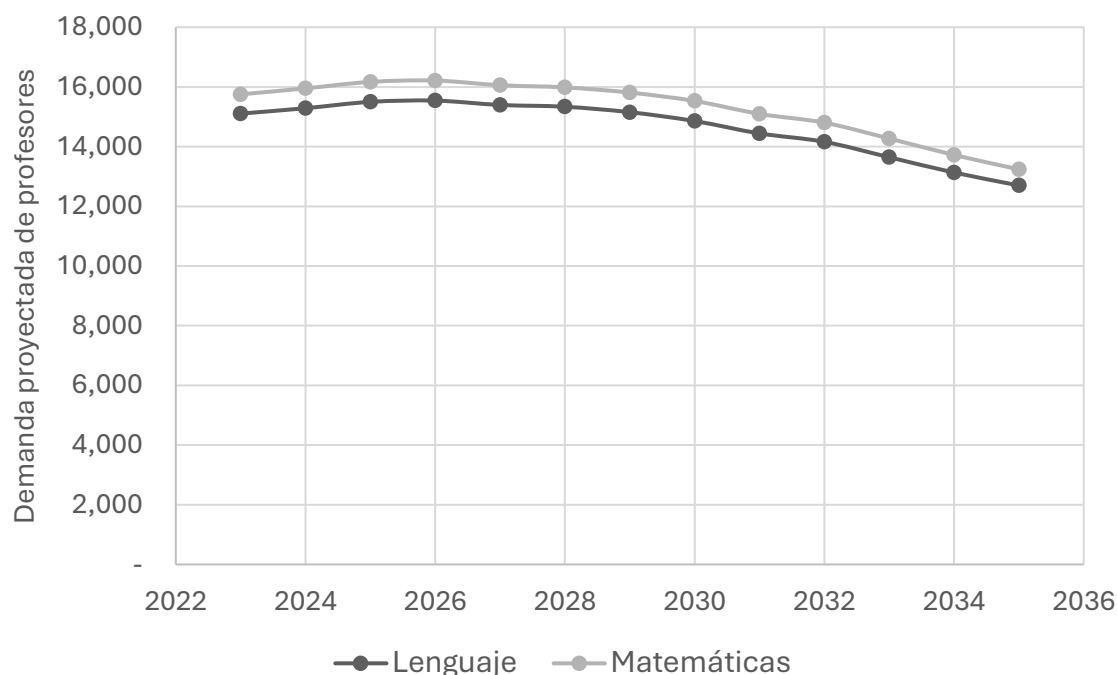
Dados los cálculos anteriores, es posible proyectar el número total demandado de profesores. Para ello utilizaremos los tres tamaños de curso supuestos. El Gráfico 8 nuevamente muestra una caída, independiente del tamaño, en la demanda por profesores. Para el caso de tamaño promedio (línea más oscura), estos bajarían desde aproximadamente 150.000 a 120.000 (20%). Adicionalmente, podemos ver que los tamaños de las clases hacen una importante diferencia en la demanda de profesores. En ese sentido, el tamaño promedio (línea más oscura) es aquella que sugiere una alta demanda de profesores. Por tanto, una baja en los máximos tamaños de clase podría suavizar la caída en la demanda por profesores.

Gráfico 8: Proyección de la demanda por profesores (jornada completa equivalente) bajo diferentes supuestos sobre los tamaños de clase



Por último, realizamos proyecciones para los profesores de lenguaje y matemática de forma separada, asumiendo el tamaño promedio de la clase. Las proyecciones están en el Gráfico 9. Dada la mayor carga horaria, se proyecta una mayor demanda por profesores de matemáticas. Nuevamente, se observa una caída en la demanda por profesores de lenguaje y de matemáticas. No obstante, los profesores disciplinares enseñan sólo a partir de 5to básico. Esto hace que la caída en la natalidad se transfiera mucho más tarde en una menor demanda por profesores.

Gráfico 9: Proyección de la demanda por profesores (jornada completa equivalente) para la enseñanza exclusiva de una disciplina



7 Proyecciones de Oferta y Demanda

Existen diversos factores que influyen en la oferta y la demanda de docentes. En esta sección, además del escenario base —es decir, aquel en el que se asume que todo sigue la tendencia actual—, se analiza cómo tres de estos factores pueden afectar los resultados: los cambios en el tamaño de las clases, el tipo de oferta educativa (integral vs. parcial) y el crecimiento poblacional.

7.1 Escenario Base

El **Gráfico 10** resume la proyección de oferta y demanda de profesores de lenguaje y matemáticas para el período 2024-2035. En el escenario base, considerando una oferta de 40 horas por cada docente, se estima que la oferta proyectada muestra una leve tendencia a la baja, especialmente en los niveles de enseñanza básica. Por su parte, la demanda también disminuye de manera significativa, debido a la reducción de la matrícula escolar, influenciada a su vez por la caída en los nacimientos en los últimos años.

Como resultado, en el corto y mediano plazo se observa un leve exceso de oferta respecto de la demanda, el cual, ceteris paribus, se espera que aumente con el tiempo (ver Gráfico 11). Sin embargo, como se mencionó anteriormente, Chile ha implementado un aumento en los requisitos de ingreso a la carrera de pedagogía, lo que podría reducir la matrícula en estos

programas de formación docente. Esto se traduciría en una menor oferta de profesores a partir del año 2032, aproximadamente.

Gráfico 10: Proyección de Oferta y Demanda total de Profesores de Lenguaje y Matemática en Chile, años 2024-2035

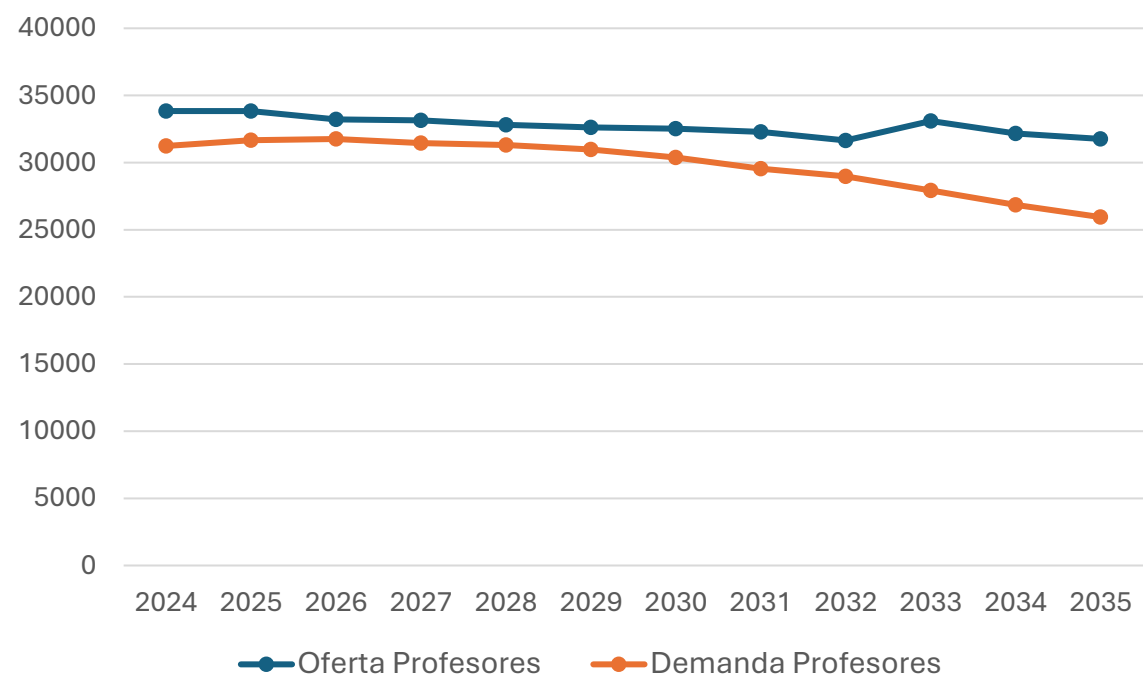
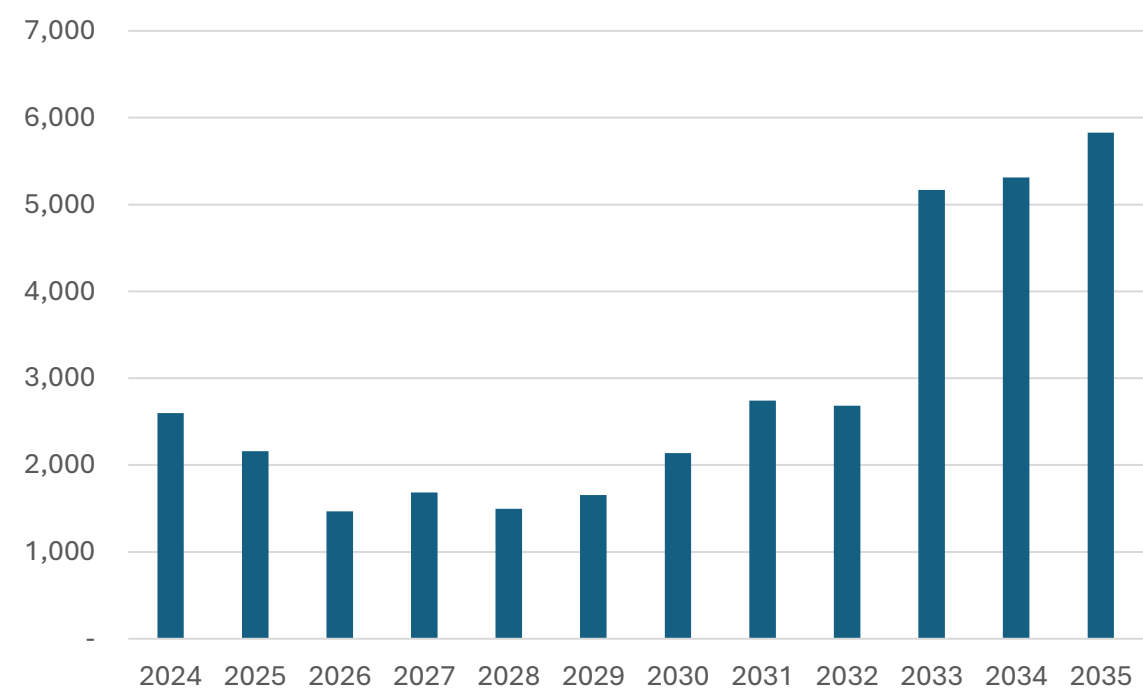
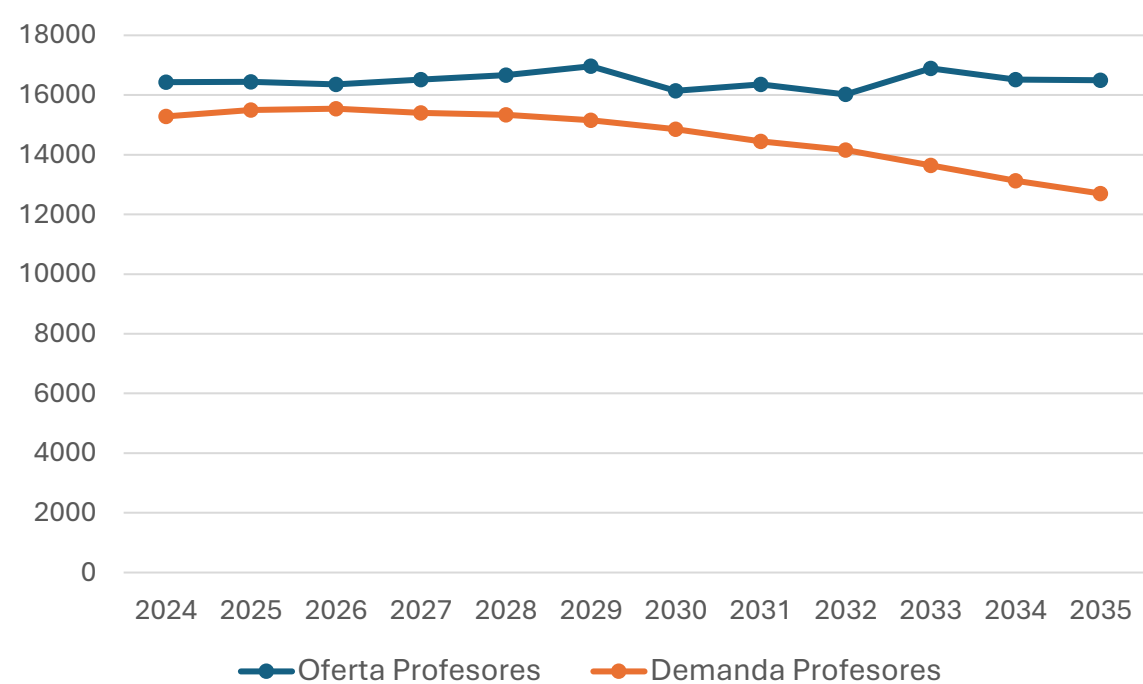


Gráfico 11: Exceso estimado (Oferta menos Demanda) de Profesores de Lenguaje y Matemática en Chile, años 2024-2035



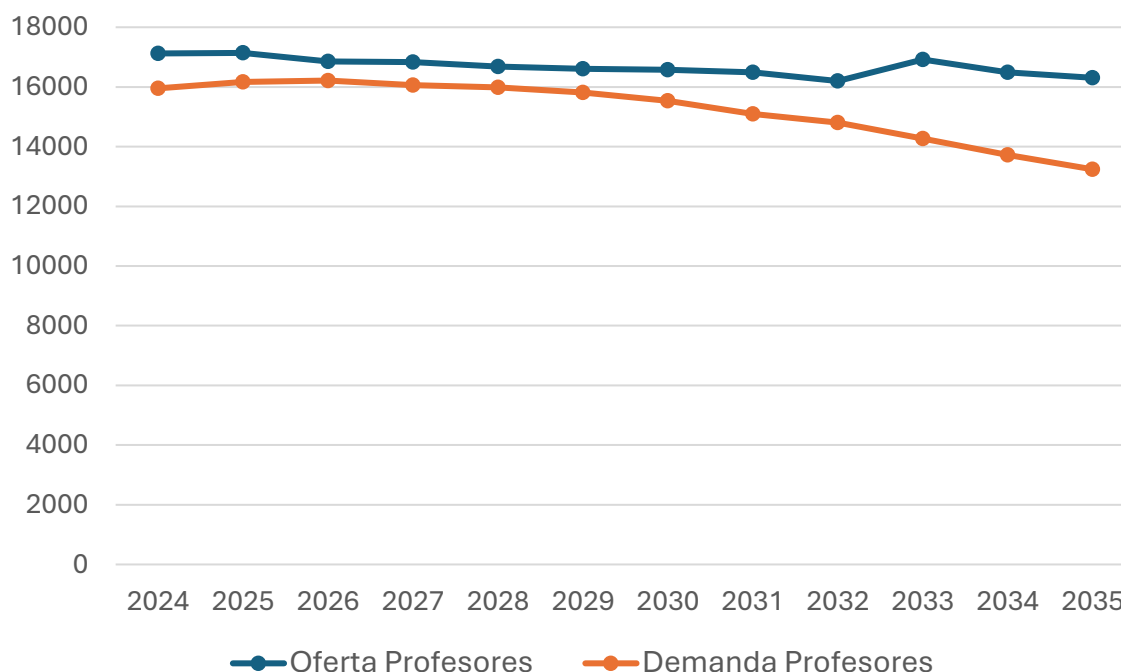
El Gráfico 12 exhibe la oferta proyectada de profesores con mención en Lenguaje desde el 2024 al 2035. La proyección alcanza aproximadamente 16.500 profesores con contrato de 40 horas para 2035. La demanda sigue una trayectoria descendente más marcada, lo que genera un aumento en el excedente de profesores disponibles para esta especialidad.

Gráfico 12: Proyección de Oferta y Demanda total de Profesores de Lenguaje en Chile, años 2024-2035



Un análisis equivalente para los profesores de Matemática se presenta en el Gráfico . Los números son similares, aunque la sobreoferta de profesores parece ser menor que en el caso de lenguaje. Asimismo, se ve una expansión nuevamente en los años posteriores al 2032.

Gráfico 13: Proyección de Oferta y Demanda total de Profesores de Matemáticas en Chile, años 2024-2035

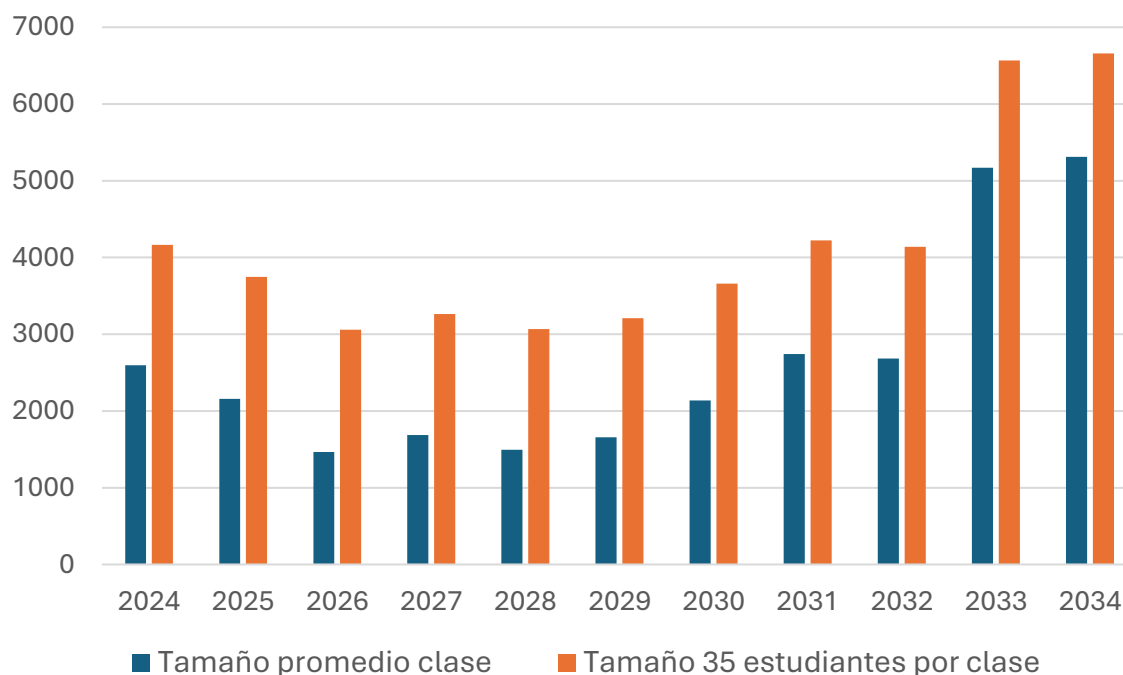


7.2 Ajuste máximo 35 estudiantes por curso

Una variación del análisis consiste en calcular cuánto cambian los resultados si los colegios se ajustan al máximo de capacidad permitida de estudiantes por curso. Esto se justifica porque dicho ajuste podría permitir que las instituciones operen con distintas configuraciones de capacidad. Los resultados se presentan en el Gráfico 15, considerando una capacidad máxima de 35 estudiantes por curso, que corresponde a la regulación vigente para la educación pública en Chile.

Dado que el tamaño promedio actual es de 33,2 estudiantes por curso, esta simulación implica una menor demanda de docentes y, en consecuencia, una mayor brecha entre la oferta y la demanda. Si bien este es el caso chileno, en contextos donde existe una sobredemanda de profesores, una simulación de este tipo podría reflejar una reducción de dicha sobredemanda.

Gráfico 12: Exceso estimado (Oferta menos Demanda) de Profesores de Lenguaje y Matemática en Chile, 35 alumnos por sala, años 2024-2035

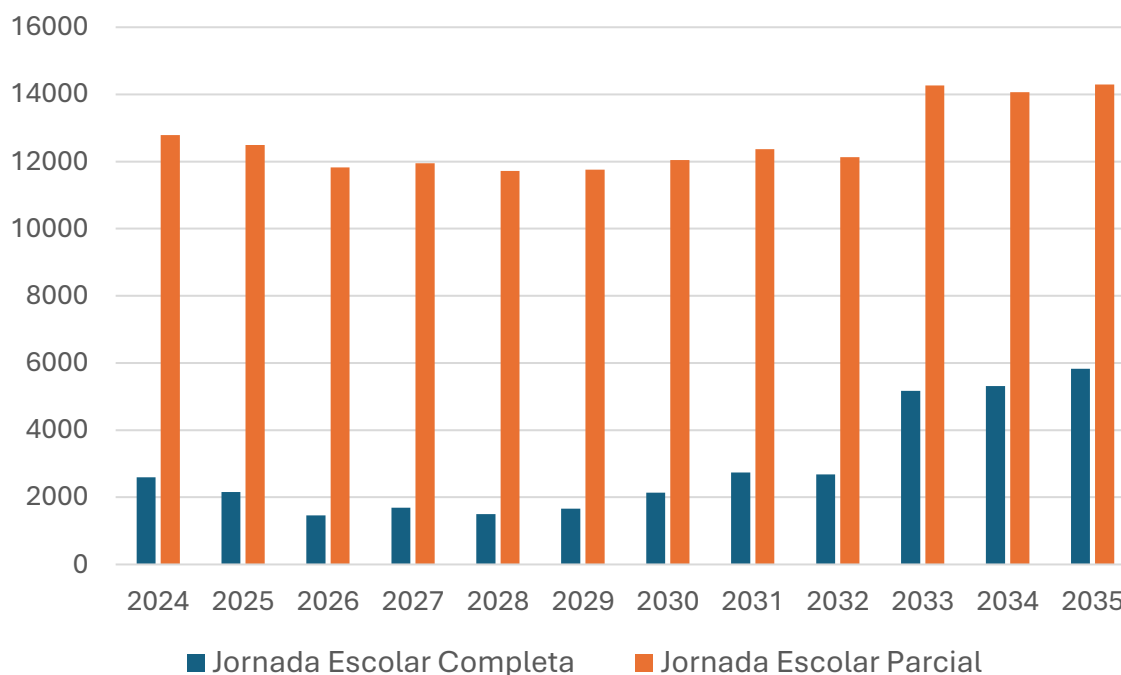


7.3 Simulación de Jornada Parcial

Otra importante fuente de variación en la demanda son las reformas curriculares que se realizan en los sistemas educativos. En el caso de Chile, este implementó un cambio a jornada escolar completa desde una jornada escolar parcial. En la práctica, esto significó que en el año 2010 un aumento de dos horas más de clases para tanto matemáticas como lenguaje. Teniendo eso en mente, es posible simular cuáles serían las brechas de oferta/demanda de haberse mantenido la jornada escolar parcial. Esto equivale a una estimación del costo de implementación, en términos de número de profesores, de una jornada escolar completa.

El Gráfico 13 muestra cómo es el exceso de oferta en este caso. Naturalmente, al reducir las horas lectivas se reduce la demanda por profesores. En consecuencia, como se puede observar, el exceso de oferta crece de forma importante. En particular, los profesores adicionales en lenguaje y matemáticas debido a la jornada escolar completa rondarían entre 8.000 y 10.000 profesores. Esto se ve en el hecho de que el exceso de oferta ha sido absorbido en parte importante por el aumento de horas lectivas. Por lo tanto, es posible que la caída de la demanda por profesores pueda ser una oportunidad para implementar una jornada escolar completo.

Gráfico 13: Exceso estimado (Oferta menos Demanda) de Profesores de Lenguaje y Matemática en Chile, por tipo de Jornada, años 2024-2035

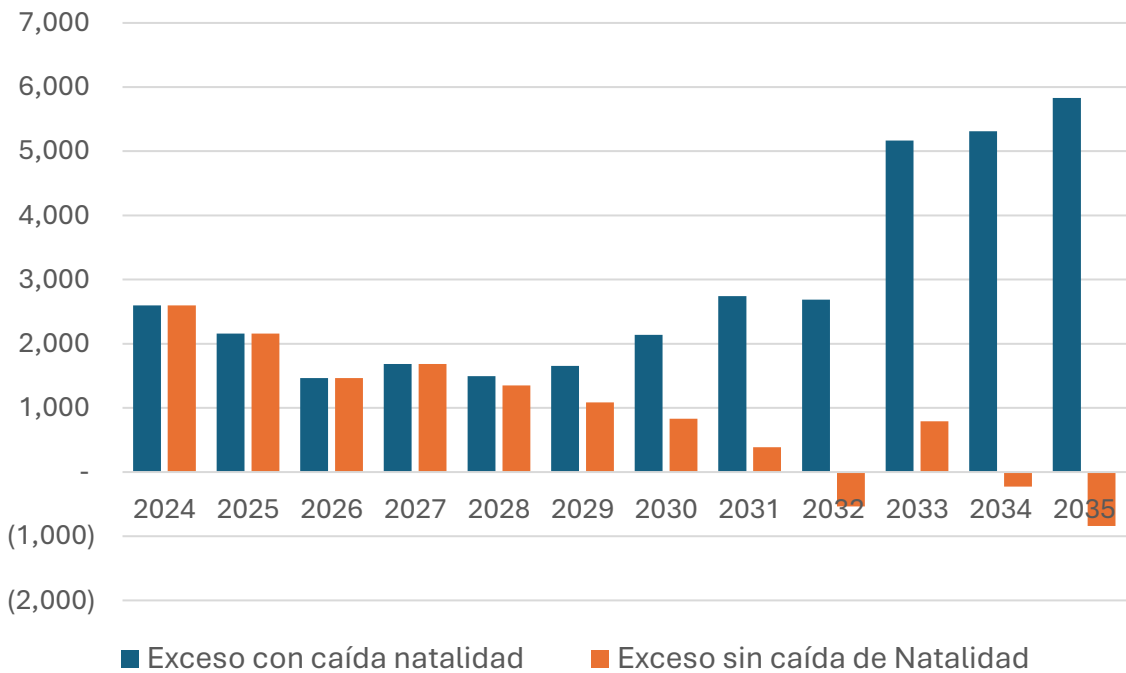


7.4 Efecto de caída de la natalidad

Por último, el Gráfico 14 resume los efectos de la caída de natalidad en las brechas de oferta-demanda proyectadas. En particular, comparamos los resultados utilizando las proyecciones demográficas del 2012, las cuáles no toman en cuenta la reciente caída de la natalidad, con las proyecciones demográficas realizadas en este informe y que toman en cuenta los cambios demográficos.

Como consecuencia de que nuestras estimaciones son para profesores que ejercen de quinto básico hacia arriba (10 años de edad aproximada de estudiantes), podemos ver que los efectos de natalidad aparecen fuertemente a partir del año 2029. En efecto, la natalidad juega un rol fundamental en las proyecciones y cambia el desafío de la política pública. Con las antiguas proyecciones, era posible esperar déficits de profesores a partir del año 2032. Sin embargo, el cambio demográfico actual resulta en un desafío totalmente diferente: se proyecta un exceso muy importante de profesores a partir del 2033.

Gráfico 14: Exceso estimado (Oferta menos Demanda) de Profesores de Lenguaje y Matemática en Chile, con y sin caída de Natalidad, años 2024-2035



8 Conclusiones

Proyectar la demanda y la oferta de docentes está estrechamente vinculado con la calidad educativa, ya que resulta fundamental garantizar que todas las aulas cuenten con un número suficiente de profesores calificados. Además de ser un factor clave para asegurar la calidad del sistema educativo, el cuerpo docente representa una proporción significativa del presupuesto del sector, al constituir al menos el 70% del gasto total en educación. Por ello, contar con proyecciones adecuadas no solo es esencial para una planificación eficiente de la planta docente, sino también para comprender el impacto de distintas políticas sobre el gasto educativo.

Como se ha mostrado, la literatura especializada presenta una amplia variedad de modelos para proyectar la oferta y demanda docente. Algunos de estos modelos son más precisos, ya que consideran diversos determinantes que influyen en la oferta y demanda; sin embargo, suelen requerir grandes volúmenes de datos y se basan en supuestos que pueden generar incertidumbre en los resultados. Por otro lado, existen modelos más simples, con menores exigencias de información, aunque estos pueden omitir variables relevantes que afectan la oferta y la demanda de docentes.

Tras un análisis exhaustivo, proponemos un modelo adaptado al contexto de América Latina y el Caribe, considerando especialmente las limitaciones de información que enfrentan muchos países de la región. El objetivo fue diseñar

un modelo que incorpore las variables básicas y más relevantes para generar proyecciones significativas, utilizando datos que usualmente están disponibles en los países.

La relevancia del modelo propuesto radica en su capacidad para integrar variables clave, como cambios demográficos, políticas educativas y laborales, y dinámicas de matrícula escolar y del personal docente. Esta integración permite obtener una visión comprensiva de las necesidades futuras, anticipar tendencias y posibles brechas entre la oferta y la demanda de docentes, lo cual es fundamental para la toma de decisiones en materia de políticas educativas.

El modelo propuesto para la estimación de la oferta de docentes considera el stock actual de profesores, los ingresos por nuevos titulados y reingresos al sistema, y las salidas por jubilación o deserciones. Los datos necesarios incluyen la matrícula en carreras de pedagogía, las tasas de titulación y empleabilidad, así como información histórica sobre los movimientos de docentes dentro del sistema. Por otro lado, la estimación de la demanda se basa en proyecciones de matrícula escolar, ratios de progresión entre grados escolares y el tamaño promedio de las clases. Además, el modelo incorpora ajustes por cambios demográficos, variaciones en el tamaño de las clases y en las jornadas laborales de los docentes.

Para poner a prueba el modelo propuesto, utilizamos datos de Chile. Si bien el sistema chileno cuenta con información detallada y de alta calidad para este tipo de ejercicios, la idea central es que el modelo pueda ser replicado en otros países con menores niveles de disponibilidad de datos. La aplicación del modelo al caso chileno permitió identificar brechas importantes entre la oferta y demanda docente en áreas específicas como matemáticas y lenguaje. Aunque se proyecta una leve disminución en la oferta de docentes, la demanda se prevé que disminuya aún más, principalmente debido a la reducción sostenida en la natalidad. Además, se evidenció que las proyecciones son sensibles a variaciones en el tamaño de las clases, las jornadas laborales y la evolución de la tasa de natalidad.

Estas simulaciones resultan especialmente útiles para la planificación de la dotación docente a mediano y largo plazo. En América Latina y el Caribe, los sistemas educativos están sujetos a cambios constantes, tales como migraciones internas y externas de estudiantes, transiciones demográficas, modificaciones en los requisitos de ingreso a la carrera docente y ajustes en las políticas sobre la carga horaria o la jornada escolar. Todos estos factores inciden directamente en la cantidad de docentes necesarios, en la cantidad de docentes disponibles y en la capacidad de los sistemas formadores para responder a estas necesidades.

Sin una planificación adecuada que considere el impacto de estas políticas sobre la oferta y la demanda docente, se corre el riesgo de generar situaciones de escasez crítica de profesores o, por el contrario, provocar incrementos sustanciales en los presupuestos educativos. Por ello, la nota técnica presentada constituye una herramienta valiosa para que los gobiernos de la región puedan fortalecer sus procesos de planificación docente, garantizando que todas las escuelas cuenten con un número adecuado de docentes calificados.

9 Referencias

- Aaronson, D., Barrow, L., & Sander, W. (2007). Teachers and student achievement in the Chicago public high schools. *Journal of Labor Economics*, 95-135.
- 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.
- Banco Mundial. (2024). Tasa bruta de natalidad (por cada 1.000 personas) – América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.CBRT.IN?locations=ZJ>
- Berg-Jacobson, A., & Levin, J. (2015). *Oklahoma Study of Educator Supply and Demand. Trends and Projections*. Washington DC, EE.UU.: American Institutes for Research.
- Bertoni, E., Elacqua, G., Hincapié, D., Méndez, C., & Paredese, D. (2023). Teachers' preferences for proximity and the implications for staffing schools: Evidence from Peru. *Education Finance and Policy*, 181-212.
- Bertoni, E., Elacqua, G., Marotta, L., Martínez, M., Méndez, C., Montalva, V., Olsen, A. S., Santos, H., & Soares, S. (2020). El problema de la escasez de docentes en Latinoamérica y las políticas para enfrentarlo (Nota Técnica No. IDB-TN-01883). Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Bocarejo, D., Drouet, M., Elacqua, G., Marotta, L., Méndez, C., & Ramos, M. (2022). ¿Cómo reclutar mejores docentes para las escuelas interculturales bilingües?: lecciones del concurso Quiero Ser Maestro en Ecuador. Washington DC: IADB: Inter-American Development Bank.
- Chetty, R., Friedman, J. N., & Rockoff, J. E. (2014). Measuring the impacts of teachers I: Evaluating bias in teacher value-added estimates. *American economic review*, 104(9), 2593-2632.
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European journal of teacher education*, 40(3), 291-309.
- De Hek, P., De Jong, N., & De Koning, J. (2017). *Estudio de Proyecciones de Oferta y Demanda de Profesores para los próximos 10 años en Chile*. Rotterdam, Holanda: Erasmus University.

- Dolton, P. (2006). Teacher supply. En F. W. E. Hanushek, *Handbook of the Economics of Education* (págs. 1079-1161). Elsevier.
- Dominguez, P., & Ruffini, K. (2023). Long-term gains from longer school days. *Journal of Human Resources*, 58(4), 1385-1427.
- Elacqua, G., & Marotta, L. (2020). Is working one job better than many? Assessing the impact of multiple school jobs on teacher performance in Rio de Janeiro. *Economics of education review*, 78, 102015.
- Elacqua, G., Jaimovich, A., Pérez-Nuñez, G., Hincapié, D., Gómez, C., Sánchez, M. J., Escalona, G., & Walker, J. (2022). ¿Quiénes estudian pedagogía en América Latina y el Caribe?: Tendencias y desafíos en el perfil de los futuros docentes. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Evans, D. K., & Acosta, A. M. (2023). How to recruit teachers for hard-to-staff schools: A systematic review of evidence from low-and middle-income countries. *Economics of Education Review*, 102430.
- Evans, D. K., & Mendez Acosta, A. (2025). Teacher demand in African countries: Trends and challenges. Working paper.
- Goldhaber, D. (2016). In schools, teacher quality matters most. *Education Next*, 16(2).
- Green, W., Adendorff, M., & Mathebula, B. (2014). 'Minding the gap?' A national foundation phase teacher supply and demand analysis: 2012-2020. *South African Journal of Childhood Education*, 1-23.
- Hanushek, E. A., & Rivkin, S. G. (2010). Generalizations about using value-added measures of teacher quality. *American economic review*, 100(2), 267-271.
- Hillman, N. W. (2016). Geography of college opportunity: The case of education deserts. *American Educational Research Journal*, 53(4), 987-1021.
- Jackson, C. K. (2018). What do test scores miss? The importance of teacher effects on non-test score outcomes. *Journal of Political Economy*, 126(5), 2072-2107.
- Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2002). Teacher sorting and the plight of urban schools: A descriptive analysis. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 37-62.
- Levin, J., Berg-Jacobson, A., Atchison, D., Lee, K., & Vontsolos, E. (2015). *Massachusetts Study of Teacher Supply and Demand. Trends and Projections*. Washington DC, EE.UU.: American Institutes for Research.
- Marchant, G., & Lautenbach, G. (2011). An interactive, multivariate projection model for the alignment of teacher demand and supply for schools in the Gauteng Province of South Africa: A disaggregated approach. *Education as Change*, 143-156.
- Marotta, L. (2019). Teachers' contractual ties and student achievement: The effect of temporary and multiple-school teachers in Brazil. *Comparative Education Review*, 63(3), 356-376.

- Medeiros, M., Gómez, C., Sánchez, & Orrego, V. (2018). Idoneidad disciplinar de los profesores y mercado de horas docentes en Chile. *Calidad en la educación*, 50-95.
- Ministerio de Educación. (2017). *Incremento en el Tiempo Lectivo. Una oportunidad para potenciar el Desarrollo Profesional Docente en la escuela*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Ministerio de Educación. (2023). *Planes de Estudio Vigentes, Octubre 2023*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Montoya, A. M., & Blackburn, S. (2010). *Estudio de Oferta y Demanda de Docentes en Chile. Proyección 2010-2018*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Rangel, M. A., Marotta, L., Van der Werf, C., Duryea, S., Drouet, M., & Guillén, L. R. (2024). *Barriers to immigrant assimilation evidence on grading bias in Ecuadorian high schools* (No. IDB-WP-01586). IDB Working Paper Series.
- Santiago, P. (2002). *Teacher Demand and Supply: Improving Teacher Quality and Addressing Teacher Shortages*. Paris: OECD Education Working Papers.
- Unidad de Currículum y Evaluación. (2023). *Planes de Estudios Vigentes*. Santiago: Ministerio de Educación.