



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INCENTIVOS DOCENTES Y REPUTACIÓN COLECTIVA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA
APLICADA

BORIS ALEXIS ORELLANA FLORES

PROFESOR GUÍA:

ALEJANDRA MIZALA SALCES

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

NICOLÁS FIGUEROA GONZÁLEZ

RONALD FISCHER BARKAN

SANTIAGO - CHILE

2013

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL GRADO
DE MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA
POR: BORIS ALEXIS ORELLANA FLORES
FECHA: 21 DE ABRIL DE 2013
PROFESOR GUÍA: ALEJANDRA MIZALA SALCES

INCENTIVOS DOCENTES Y REPUTACIÓN COLECTIVA

Un aspecto relevante en la discusión sobre la calidad de la enseñanza dice relación con la importancia de contar con docentes de excelencia. La evidencia disponible demuestra la enorme injerencia que tiene un profesor dentro del proceso de aprendizaje. En este sentido, se argumenta que los sistemas educativos con mejor desempeño logran, en primer lugar, atraer a los mejores postulantes; para posteriormente brindarles una formación de alta calidad y retenerlos en la profesión, motivándolos a realizar su mayor esfuerzo. Este trabajo se enfoca en el primer requisito, estudiando el cambio en la composición del cuerpo docente y el costo asociado a esta política si los postulantes a carreras de pedagogía consideran diversas opciones de salario e incorporan además la percepción de la sociedad sobre el talento y la vocación por enseñar de quienes ejercen la profesión.

A nivel nacional, se señala que la estructura salarial de los docentes ha consistido en un esquema uniforme, dependiente en gran medida de las credenciales y la antigüedad, y ligado en una pequeña proporción a las competencias o los resultados de sus alumnos. Sin embargo, la evidencia sugiere que cambios en las estructuras de incentivos podrían influir en quién ingresa o se mantiene en la profesión, así como en el desempeño en las aulas. En este sentido, la literatura internacional refleja que el diseño de los incentivos sería tan importante como su existencia, y que los incentivos basados en el modelo del principal y el agente no reconocerían la motivación intrínseca de los profesores, junto a la dificultad para detectar y evitar los comportamientos no deseados.

El modelo empleado consiste en una extensión del propuesto por Bénabou y Tirole (2006), en el cual los agentes se caracterizan por su habilidad y su vocación por enseñar, considerando además efectos reputacionales que pueden incrementar o disminuir sus costos de oportunidad. Debido a que las soluciones óptimas dependen de la composición de los ingresados junto a su habilidad y vocación conjunta, la selección se determina planteando un problema de punto fijo. El problema de optimización propuesto consiste en maximizar la habilidad promedio de los postulantes sujeto a una restricción de costos. Para incorporar la no linealidad de la función objetivo y las restricciones se escogió resolver el problema mediante el algoritmo de Nelder y Mead (1965).

Se estudiaron tres opciones de política: salario plano, carrera de dos niveles y carrera de tres niveles. Si el objetivo es alcanzar un puntaje promedio en la PSU de 600 puntos para carreras de pedagogía, el salario plano es la opción más ineficiente en términos de ahorro porque impide reconocer a los seleccionados de mayor habilidad. La ventaja de las carreras salariales radica en que, al incluir un premio como fracción del salario, éste puede actuar como sustituto estratégico del salario base, lo que permite diferenciar los salarios y aumentar la habilidad promedio. Sin embargo, si se definen objetivos más selectivos todos los esquemas plantean un salario inicial alto, comparable al de las profesiones más prestigiosas, y la entrega de premios sólo para la fracción más sobresaliente. Al analizar cada política por separado, se encontró que un mayor efecto reputacional incide positivamente sobre los ahorros en todos los casos. Al considerar el valor que representa para los individuos estudiar pedagogía se definieron tres escenarios, evaluando qué porcentaje del salario actual estarían dispuestos a renunciar quienes postulan a pedagogía. En un escenario de valoración media por la docencia, alcanzar un ingreso promedio de 600 puntos en la PSU supondría un costo adicional en régimen de MM\$ 233.000 anuales si se consideran salarios planos, monto que se vería reducido en 26% y 37% si se optara por una carrera salarial de dos o tres niveles, respectivamente.

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a mi familia, por su empuje y por su permanente motivación durante estos años.

Agradezco a mi profesora guía, Alejandra Mizala, por brindarme la posibilidad de realizar esta tesis y por su preocupación durante su desarrollo; a Nicolás Figueroa, profesor co-guía, por su ayuda y colaboración permanente con el trabajo. Asimismo, agradezco los valiosos comentarios de Ronald Fischer en la presentación de la tesis.

A mis compañeros y amigos de generación y a quienes conocí posteriormente. En forma especial menciono a Verónica Fuentes, Trinidad Saavedra, Andrea Canales, Diana McDonald, Félix Said, Nicolás Tagle y Nicolás Riquelme. A todos les deseo lo mejor en los caminos que cada uno ha decidido tomar.

También me gustaría nombrar a mi compañera de estos años, Aylin Aqueveque, por su paciencia y por su apoyo incondicional en cada etapa.

Finalmente, de manera especial agradezco el financiamiento de Conicyt durante 2012 mediante la beca para estudios de magister en Chile.

Tabla de Contenido

1	Introducción	5
1.1	Motivación	5
1.2	Objetivos y Estructura del Trabajo	6
2	Los Estudiantes de Pedagogía y los Profesores en Chile	6
2.1	Antecedentes de los Profesores	6
2.2	Evolución de la Oferta de Carreras de Pedagogía	8
2.3	Características de los Estudiantes de Pedagogía	10
2.4	Salarios Docentes: Nivel y Estructura Salarial	12
2.4.1	Estructura de Remuneraciones Docentes en Chile	14
2.4.2	Nivel de Remuneraciones Docentes en Chile	18
2.4.3	Estudios sobre Salarios Docentes	23
3	Tipología de Incentivos	26
3.1	Teoría del Principal y el Agente: Descripción y Críticas	26
3.2	Incentivos en Educación	29
3.2.1	Sistemas basados en el desempeño	34
3.3	Experiencias con Incentivos Docentes	36
3.3.1	Experiencias Internacionales	36
3.3.2	Incentivos Docentes en Chile	40
4	Modelo	48
4.1	Elección de Políticas	51
5	Resultados	53
5.1	Salario Plano	53
5.2	Salario con Premio por Habilidad	58
5.3	Carrera Salarial con Dos Niveles	66
5.4	Carrera Salarial con Tres Niveles	70
5.5	Modelo Calibrado	74
5.5.1	Escenario 1: Efectos Reputacionales Nulos	77
5.5.2	Escenario 2: Valoración Social Moderada	87
5.5.3	Escenario 3: Alta Valoración Social por carreras de Pedagogía	91
6	Conclusiones	96
7	Referencias	101
8	Anexos	107
8.1	Anexo A: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas). 107	
8.2	Anexo B: Estructura de salario para un docente de educación media en 2009 (44 horas). 108	
8.3	Anexo C: Salarios Docentes en países de la OCDE durante 2010.....	109
8.4	Anexo D: Razón entre Salarios Docentes y PIB per cápita en países de la OCDE entre 2008 y 2010	111
8.5	Anexo E: Sistemas basados en desempeño.....	113
8.6	Anexo F: Estimación de los parámetros del modelo	114

Índice de Figuras

Figura 2.1: Resumen de las características de los profesores entre 2001 y 2011	8
Figura 2.2: Matriculados en primer año de carreras de educación (universidades CRUCH), según el orden de preferencia en su postulación entre 2005 y 2011.....	10
Figura 2.3: Puntajes PSU mínimos, máximos y promedio para ingreso a carreras universitarias por tipo de institución y área, entre 2005 y 2011	11
Figura 2.4: Evolución del salario de los profesores entre 1990 y 2009.....	13
Figura 2.5: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.....	19
Figura 2.6: Estructura salarial para un docente de educación media en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.....	20
Figura 2.7: Perfil de remuneraciones propuesto por el Ejecutivo según nivel de desarrollo y desempeño	22
Figura 2.8: Propuesta de responsabilidades y funciones según nivel de desarrollo profesional	22
Figura 2.9: Razón entre el salario de un docente en el ciclo superior de enseñanza secundaria y el PIB per cápita por país durante 2010	25
Figura 2.10: Razón entre salarios percibidos en el nivel máximo y al inicio de la carrera según nivel de enseñanza durante 2010	26
Figura 4.1: Esquemas de salario evaluados en el modelo.....	51
Figura 5.1: Definición de seleccionados a partir de la condición de indiferencia y la fracción de postulantes requerida	53
Figura 5.2: Curvas de entrada para distintos niveles de salario.....	55
Figura 5.3: Costo y calidad promedio para distintos requerimientos de ingreso.....	56
Figura 5.4: Variación del costo y calidad promedio al incluir efectos reputacionales. Caso $N = 0,2$..	57
Figura 5.5: Curva óptima de costo en función de la habilidad promedio. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	59
Figura 5.6: Curvas de entrada asociadas a distintas soluciones óptimas. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	60
Figura 5.7: Política salarial óptima según la calidad promedio deseada. Caso $N = 0,3; \phi = 0,2; \eta_{\theta} = 0$	61
Figura 5.8: Política salarial óptima según la calidad promedio deseada. Caso $N = 0,3; \phi = 0,2; \eta_{\theta} = 0,6$	62
Figura 5.9: Variación del costo y habilidad promedio al incluir efectos reputacionales. Caso $N = 0,3; \phi = 0,2$	64
Figura 5.10: Variación en el costo y habilidad promedio con distintos esquemas de salario. Caso $N = 0,15; \eta_{\theta} = 0$	64
Figura 5.11: Variación en el costo y habilidad promedio con distintos esquemas de salario. Caso $N = 0,15; \eta_{\theta} = 0,5$	65
Figura 5.12: Curva de entrada que entrega la máxima habilidad promedio	66
Figura 5.13: Curva óptima de costo en función de la calidad promedio. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	67
Figura 5.14: Política salarial óptima para un esquema de dos niveles. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	68
Figura 5.15: Curvas óptimas de habilidad promedio y costo al restringir la fracción de profesores premiados. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	69
Figura 5.16: Curvas óptimas para cada uno de los esquemas estudiados. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$	70
Figura 5.17: Esquema de salario con dos niveles.....	71
Figura 5.18: Costo promedio en función de la calidad promedio para las cuatro políticas salariales estudiadas.....	72
Figura 5.19: Carrera salarial de tres niveles para distintos valores de ϕ_1 y ϕ_2	73

Figura 5.20: Salario base y premios en función de la habilidad promedio para el caso $\phi_1 = 0,6$ y $\phi_2 = 0,2$	74
Figura 5.21: Efecto reputacional explicado como porcentaje del salario actual para distintos valores de η_θ y η_{v_a}	76
Figura 5.22: Estructura de remuneraciones al considerar salario plano	77
Figura 5.23: Puntajes del primer y último seleccionado para distintos objetivos de ingreso bajo salarios planos	78
Figura 5.24: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.....	79
Figura 5.25: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.....	80
Figura 5.26: Curvas de entrada en el caso de una carrera salarial de dos niveles	81
Figura 5.27: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.....	81
Figura 5.28: Estructura de remuneración al considerar una carrera salarial de tres niveles	82
Figura 5.29: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de tres niveles	83
Figura 5.30: Curvas de entrada bajo un esquema de carrera salarial con tres niveles	83
Figura 5.31: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de tres niveles	84
Figura 5.32: Costo anual (miles MM\$) para distintos objetivos de ingreso promedio	85
Figura 5.33: Estructura de salario vigente y alternativas que modelan la situación actual	86
Figura 5.34: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura de remuneraciones	86
Figura 5.35: Estructura de salarios planos considerando distintos escenarios.....	87
Figura 5.36: Costo anual (miles de MM\$) de implementación de salarios planos en distintos escenarios.....	88
Figura 5.37: Estructura salarial de una carrera de dos niveles en distintos escenarios	89
Figura 5.38: Costo anual (miles de MM\$) de implementación de una carrera de dos niveles en distintos escenarios	89
Figura 5.39: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura	90
Figura 5.40: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura	90
Figura 5.41: Esquema de salario plano para los tres escenarios estudiados	92
Figura 5.42: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de un esquema de salario plano en los tres escenarios estudiados.....	92
Figura 5.43: Carrera salarial de dos niveles para los tres escenarios estudiados	93
Figura 5.44: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de una carrera de dos niveles en los distintos escenarios estudiados	93
Figura 5.45: Carrera salarial de tres niveles para los distintos escenarios estudiados.....	94
Figura 5.46: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de una carrera de tres niveles en distintos escenarios	94
Figura 5.47: Puntajes de selección en comparación al escenario inicial $\eta_\theta = 0 - \eta_{v_a} = 0$	95
Figura 8.1: Características de los sistemas basados en desempeño	113
Figura 8.2: VPN normalizado de estudiar distintas carreras en función del puntaje PSU	118
Figura 8.3: Relación entre puntaje de ingreso PSU de ingresados a Pedagogía y resultados en Evaluación Inicia (2011) para distintas instituciones	121
Figura 8.4: Función de densidad de los puntajes PSU en 2010	123
Figura 8.5: Densidad de probabilidad de $G(\theta)$ al considerar una canasta de carreras	124
Figura 8.6: Densidad de probabilidad de $G(\theta)$ al considerar sólo 14 carreras	125

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Estructura de remuneraciones docentes en 2012 según política salarial e inclusión del desempeño.	16
Tabla 3.1: Incentivos docentes.....	31
Tabla 3.2: Modelos de premios basados en el desempeño.....	33
Tabla 3.3: Características de las asignaciones con sistema de pago basado en el rendimiento.	41
Tabla 3.4: Estadísticas del SNED entre 1996 y 2011.	42
Tabla 3.5: Montos entregados a cada profesor por concepto de bono AEP.....	43
Tabla 3.6: Resultados del proceso de acreditación AEP desde 2002.	43
Tabla 3.7: Cálculo del AVDI de acuerdo a los requisitos exigidos.	44
Tabla 3.8: Total de docentes beneficiarios al año 2011 según el año de rendición de la Prueba AVDI.	44
Tabla 3.9: Estadísticas de los programas válidos para obtener la Beca Vocación de Profesor.	46
Tabla 5.1: Variación porcentual en habilidad manteniendo el salario constante. Caso $N = 0,2$	57
Tabla 5.2: Variación porcentual en costo manteniendo fija la habilidad. Caso $N = 0,2$	58
Tabla 5.3: Variación porcentual en salarios manteniendo la habilidad constante. Caso $N = 0,3$	62
Tabla 5.4: Resumen de parámetros calibrados.....	75
Tabla 5.5: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.....	85
Tabla 5.6: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.....	91
Tabla 5.7: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.....	95
Tabla 8.1: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas). Montos brutos en pesos de 2009.	107
Tabla 8.2: Estructura de salario para un docente de educación media en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.	108
Tabla 8.3: Salarios anuales estatutarios de docentes que se desempeñan en instituciones públicas según experiencia y nivel de enseñanza. Montos en dólares ajustados por PPP.....	109
Tabla 8.4: Razón entre los salarios de un docente con experiencia de 15 años y el PIB per cápita en países OCDE entre 2008 y 2010.	111
Tabla 8.5: Tasa de retención en carreras de Educación Básica y Media.	114
Tabla 8.6: Número de inscritos que rinden la PSU y que obtienen un puntaje mayor o igual a 450 puntos.	115
Tabla 8.7: Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto para diferentes carreras y <i>peaks</i> de ingreso (pesos de 2008).	116
Tabla 8.8: VPN de cada carrera relativos al del promedio de Pedagogía.	117
Tabla 8.9: Salarios promedio recibidos por un docente de acuerdo al número de años de experiencia.	119
Tabla 8.10: Estadísticas de ingreso a carreras de Pedagogía para distintos grupos.	120
Tabla 8.11: Estimación de v_{aF} para los distintos escenarios considerados.	121
Tabla 8.12: Distribución de puntajes PSU en 2010.....	122
Tabla 8.13: Resumen de los parámetros que caracterizan las distribuciones estimadas.....	125
Tabla 8.14: VPN promedio en carreras alternativas a Pedagogía.	126

1 Introducción

1.1 Motivación

A nivel internacional se reconoce la relación entre el desarrollo de los países y la calidad de sus sistemas educativos. Una mejor educación no sólo provee beneficios privados (aumento de las habilidades, mayores salarios y menor probabilidad de desempleo), sino que además incrementa el bienestar social (mayor participación en la sociedad, menor dependencia de las políticas sociales del gobierno, etc.).

Se ha argumentado acerca de importancia de la calidad de los profesores en el proceso educativo y en los resultados del aprendizaje (OECD 2009, Hanushek 2010, Vegas y Umansky 2005). En la literatura no existe consenso sobre qué fracción de la variabilidad observada en los resultados escolares se debe a las diferencias en los profesores que educan a los niños, ni tampoco sobre los efectos de características observables de los profesores en su aprendizaje, o acerca de las prácticas específicas que definen una buena labor docente en el aula (Lara, Mizala y Repetto 2010). En este sentido, el diseño de incentivos eficaces para promover un mejor desempeño de los profesores en ejercicio, junto con la retención e incorporación de docentes competentes y con las habilidades pedagógicas necesarias ha sido un objetivo fundamental perseguido por los distintos países, considerando los costos de oportunidad de los docentes más efectivos (Chingos 2010).

Para medir la efectividad de los profesores usualmente se comparan los resultados de sus alumnos en pruebas estandarizadas, reconociendo que esta medición es incompleta e imperfecta para evaluar la calidad docente. En el caso de los países en desarrollo, no existe evidencia concluyente con respecto a la relación entre resultados en este tipo de pruebas y un esquema de pagos basado en el desempeño. Se señala que este tipo de evaluación generaría desviaciones en los objetivos prioritarios de la educación (fomento de la creatividad y pensamiento creativo), en orden a que los alumnos adquieran las habilidades medidas en los tests estandarizados (Glewwe, Holla y Kremer 2009).

Junto con lo señalado, los incentivos basados en el modelo del principal y el agente han recibido críticas por no reconocer la motivación intrínseca de los agentes, además de la dificultad práctica de medir y evitar los comportamientos no deseados, como por ejemplo excluir a los peores alumnos y mejorar sólo aquellos aspectos cuantificables en su labor (Umansky 2005). Bénabou y Tirole (2006), por ejemplo, argumentan que los incentivos extrínsecos pueden dañar la percepción de los agentes sobre su propia capacidad, así como disminuir el interés en la tarea prioritaria para el principal.

Dentro de la realidad nacional, también se argumenta que los profesores reciben en general salarios menores a los que percibirían en otras ocupaciones. A pesar de sufrir una fuerte reducción en los salarios durante la década de 1980, a raíz de los recortes fiscales, en las últimas dos décadas sus remuneraciones han experimentado un aumento importante en el país. De hecho, entre los años 1990 y 2009 los salarios reales de los docentes se incrementaron en 199%, alza significativamente mayor que la experimentada por el índice general de remuneraciones en igual lapso de tiempo (Lara, Mizala y Repetto 2010). Adicionalmente, en este

período se incorporó una serie de incentivos a los docentes, tanto colectivos como individuales, estos últimos vinculados a la evaluación docente obligatoria de los profesores que trabajan en el sector municipal y a la Asignación de Excelencia Pedagógica.

1.2 Objetivos y Estructura del Trabajo

Esta tesis pretende analizar el cambio en el atractivo que ejerce la profesión docente en los postulantes a la educación superior al incluir un esquema de salarios basado en el desempeño. Para ello, se propone un modelo que caracteriza la elección que realizan los estudiantes en la actualidad. Se busca representar esta decisión por medio de los datos disponibles y posteriormente analizar la mejor opción dentro de las políticas incluidas.

El resto de la tesis se organiza de la siguiente forma:

El capítulo 2 presenta brevemente antecedentes acerca de los estudiantes de pedagogía y los profesores en Chile.

El capítulo 3 discute la teoría de incentivos aplicada a educación. Se revisa la literatura relevante en el tema y las experiencias documentadas sobre inclusión de incentivos al desempeño en el ejercicio de la profesión docente a nivel nacional e internacional.

El capítulo 4 presenta el modelo, las políticas salariales que se analizarán y la descripción del problema de optimización.

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos a partir de las simulaciones para cada una de las variantes del modelo. En primer lugar se analiza un modelo sin calibrar que permite indagar las implicancias básicas de cada estructura. Posteriormente el modelo se calibra y se analizan sus efectos en tres escenarios representativos de la valoración que la sociedad entregue a quienes componen el cuerpo docente.

Las principales conclusiones de la tesis se exponen en el capítulo 6, incluyendo algunas innovaciones que permitirían continuar este trabajo.

La estimación del modelo calibrado y otros detalles de la tesis se presentan en anexo.

2 Los Estudiantes de Pedagogía y los Profesores en Chile

2.1 Antecedentes de los Profesores

De acuerdo a los datos publicados por el Ministerio de Educación, en 2011 había un número total de 195.261 profesores en el país. De ellos, sólo el 28% son hombres. Según el área geográfica, la mayor parte de los docentes (aproximadamente 88%) se desempeñaba en establecimientos urbanos en el año analizado.

Entre 2003 y 2011 el incremento anual promedio en la dotación total de docentes alcanzó 4,3%. Durante este período, la mayor proporción en el aumento de docentes se observó en el sector particular subvencionado, el cual duplicó su dotación. Comparativamente, el número de profesores en establecimientos municipales se incrementó en 5% y el del sector particular pagado aumentó en 17%. En los últimos años, en particular a partir de 2006, el sector municipal ha disminuido su dotación. Sin embargo, en 2011 se observó un aumento de 3% en el número de docentes que trabajan en este sector. Estos números son consistentes con lo que ha ocurrido en el período con la matrícula escolar.

De acuerdo a la dependencia administrativa, un 44% de los profesores trabaja en el sector municipal, un 46% en colegios particulares subvencionados, y el resto se desempeñaba en recintos particulares pagados.

Un porcentaje mayoritario de los profesores cumple funciones como docente de aula. Según el nivel de enseñanza impartido, un 9% pertenecía al segmento de la educación parvularia; 55% a educación básica y el 28% aproximadamente correspondía a docentes de educación media.

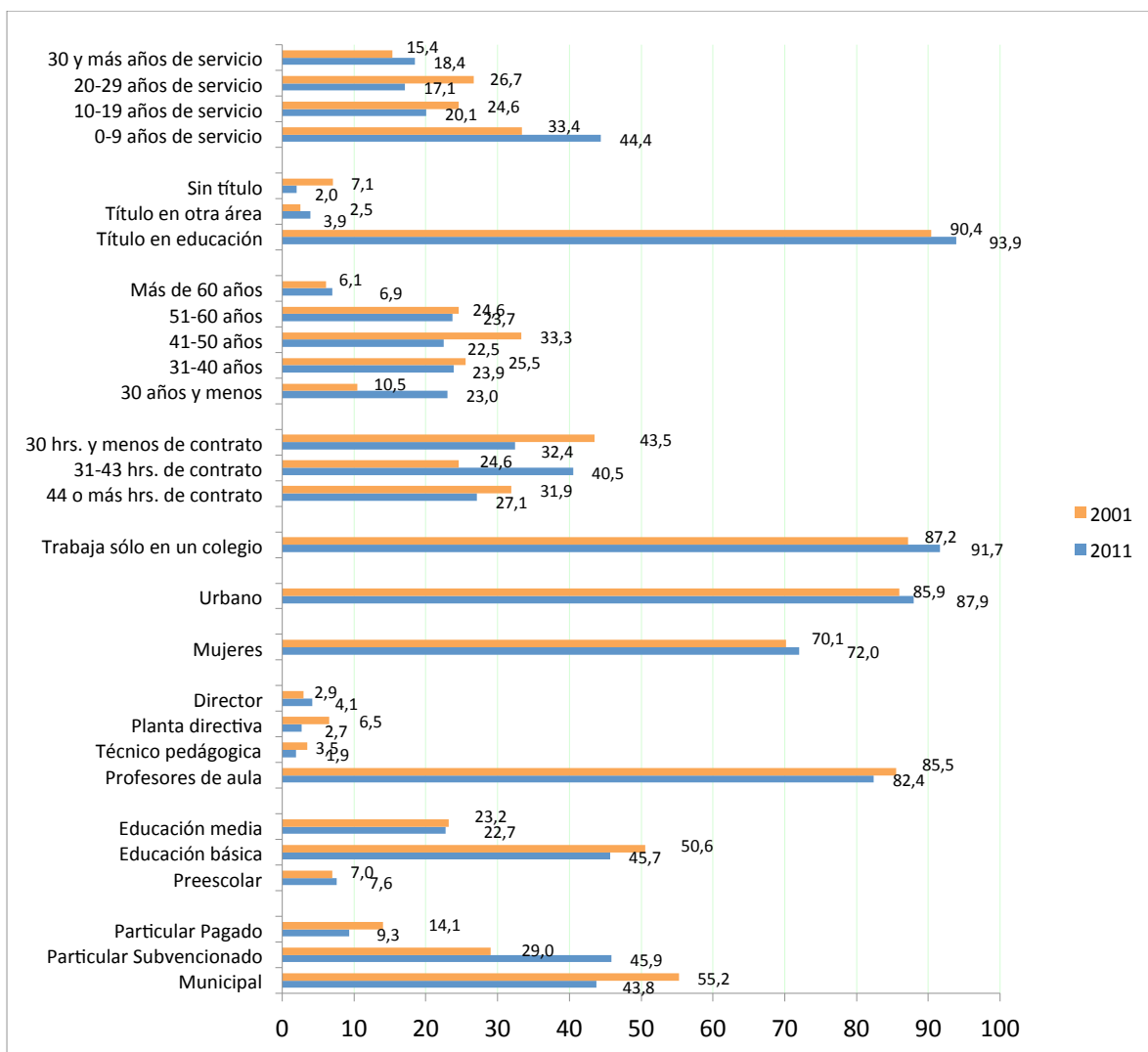
El 94% de los maestros poseía un título relacionado con educación. Con respecto a su edad y experiencia, el 36% tenía menos de 35 años de edad; el 21% entre 36 y 45; 24% entre 46 y 55; y finalmente un 19% pertenecía al segmento de edad superior a 55 años.

En Chile, al igual que en la mayoría de los países, los profesores trabajan menos horas que un trabajador promedio. De acuerdo a los datos disponibles un 18% trabajaba menos de 30 horas, 14% un total de 30 horas; 41% entre 31 y 43 horas, y sólo el 27% completaba 44 horas o más¹.

La Figura 2.1 compara las características de los profesores entre los años 2001 y 2011. Se observa que existen rasgos que no han variado en los últimos años. La proporción de mujeres y de profesores de aula se ha modificado levemente. El aumento de la matrícula en establecimientos particulares subvencionados explica la variación en la distribución de los docentes entre los distintos sectores. Por otra parte, ha aumentado el número de profesores jóvenes y aquéllos mayores a 60 años. Consecuentemente, también se ha modificado la distribución de acuerdo a los años de ejercicio, aumentando los grupos de mayor y menor experiencia.

¹ Hasta antes de 2005 la jornada laboral establecida en el Código Laboral era de 48 horas laborales, la cual se redujo a 45 horas semanales a partir de ese año.

Figura 2.1: Resumen de las características de los profesores entre 2001 y 2011.



Fuente: Anuarios Estadísticos de cada año, Mineduc.

2.2 Evolución de la Oferta de Carreras de Pedagogía

Actualmente, en el país existen distintos centros de educación superior, de carácter público y privado, encargados de formar profesores. De acuerdo a Mizala et al. (2011), en 2011 se registraron 216 instituciones de educación superior que impartían alguna carrera de pedagogía en las especialidades de educación básica, media, especial, parvularia o deportiva².

Durante la década de 1980, se observó un número decreciente de alumnos matriculados en primer año de pedagogía. En 1981 había 10.000 alumnos aproximadamente en primer año, cifra que se eleva a 15.000 en 1985, para caer a 8.000 en 1990 y 7.000 en 1994 (Mizala et al. 2000). En forma similar, la matrícula total en carreras de educación muestra un comportamiento

² Esta clasificación obedece al criterio CINE-Unesco de diferenciación de las diversas áreas de formación relacionadas a la educación.

decreciente entre 1973 y 1982, alcanza la cota máxima de alumnos matriculados en 1985, y disminuye hacia finales de la década. Las oscilaciones bruscas en el número de alumnos se asocian directamente a las decisiones tomadas por las autoridades de gobierno en relación con los recortes progresivos en el presupuesto de los planteles y a las restricciones de cupos en las facultades más activas desde el punto de vista político (Cox et al., 2010).

Desde 1990 la matrícula de pregrado total y, en particular, la del área de educación ha presentado un crecimiento sostenido, aunque sus tasas de crecimiento son disímiles. En la década de 1990 la matrícula de las carreras de educación creció a una tasa anual de 3%, mientras que en la década siguiente se cuadruplicó, alcanzando un 13%.

La variación porcentual en el número de carreras profesionales de educación en los últimos 15 años alcanzó 372% (Mizala et al. 2011). El punto de inflexión corresponde, según un informe de la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado, al año 2003, donde se registró un incremento explosivo del número de sedes tanto por parte de las universidades del Consejo de Rectores como de universidades privadas no tradicionales, que en ese año alcanzaron su plena autonomía, lo cual las facultaba para entregar los grados y títulos correspondientes y, por lo tanto, a crear nuevas sedes sin cumplir ningún requisito previo adicional (Cox et al., 2010)³.

El fin de la regulación no explica por sí sólo el aumento de la oferta de carreras y cupos. Por el lado de la demanda, existió un mayor requerimiento de docentes por parte del sistema escolar. De acuerdo a los datos del Ministerio de Educación, el número de profesores trabajando en el sistema escolar se incrementó desde 98.270 en 1995 a 147.600 en 2007. En forma directa, aunque no exclusivamente relacionada a la implementación de la Jornada Escolar Completa (JEC)⁴, el total de horas contratadas aumentó de 3,6 millones a 5,3 millones al año.

Producto de la implementación de la reforma educativa que el país inició en 1996, se creó el Programa de Fortalecimiento de la Formación Inicial Docente (FFID), fundamentado en el deterioro de la calidad de la formación docente, lo cual había disminuido el número de alumnos que postulaban a pedagogía, con la consecuente disminución en los requisitos de admisión. Uno de los componentes del programa fue la creación de becas especiales para alumnos destacados de enseñanza media que ingresaran a estudiar pedagogía, la cual ayudó a incrementar el número de matriculados así como también la calidad de los nuevos estudiantes, reflejado en el aumento en los puntajes de corte y mínimos para ingresar a la universidad⁵.

El diagnóstico compartido por un alto número de especialistas es que el aumento de la oferta de carreras de pedagogía no ha puesto atención en la calidad de los programas impartidos ni en el reclutamiento de los mejores postulantes a la educación superior (Panel de Expertos 2010,

³ Mizala et al. (2011) muestran la evolución entre 1996 y 2011 en el número de programas, instituciones y matrícula total del sistema de formación de profesores.

⁴ El tiempo adicional necesario para implementar el nuevo plan de estudios equivale a un incremento de un tercio en el número de horas, mientras que el crecimiento de las horas contratadas entre 1995 y 2007 fue estimado en 48,3% por Larragaña, Peirano y Falck (2009).

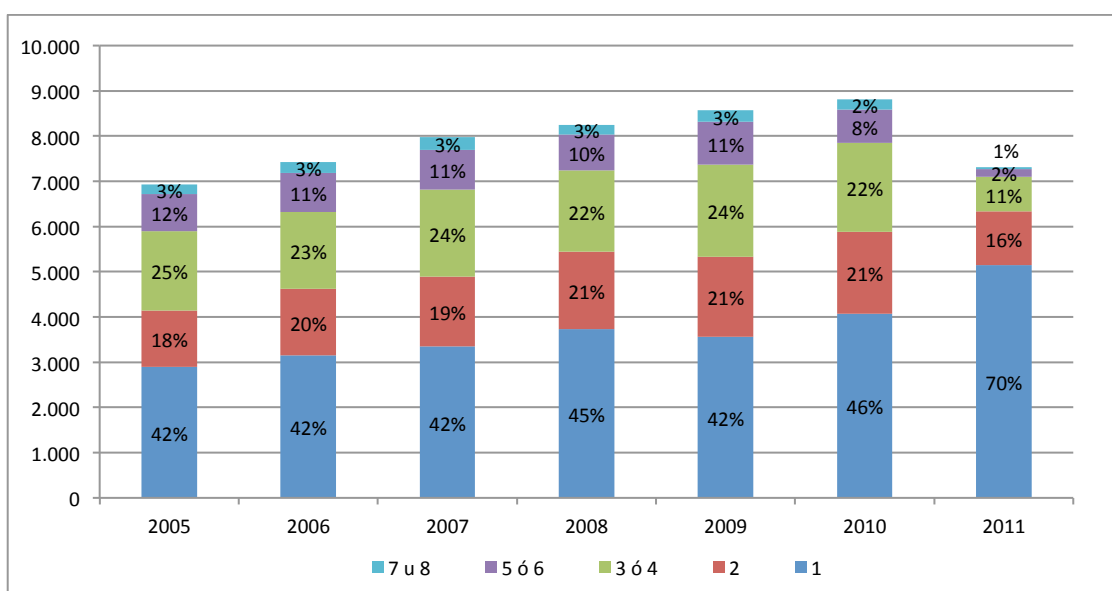
⁵ El programa FFID distribuyó una cantidad equivalente a 25 mil millones de dólares para ser ejecutados en 5 años por 17 universidades, cuyos proyectos fueron adjudicados en un concurso público convocado en 1997 (Avalos, 2003). Más información se encuentra disponible en Mizala, Guzmán y Romaguera (1999).

Consejo Asesor Presidencial 2006). En este sentido las políticas deberían apuntar al aseguramiento de la calidad en la formación pedagógica por medio de un sistema de acreditación con mayores niveles de exigencia en aquellos criterios referidos a estándares y resultados, así como consecuencias más severas para las carreras que no se presenten al proceso o no aprueben los estándares mínimos de evaluación (Domínguez y Meckes 2011).

2.3 Características de los Estudiantes de Pedagogía

Mizala et al. (2011) estudian la composición de los postulantes y matriculados en carreras de educación. Usando datos del DEMRE concluyen que en los últimos años ha aumentado el porcentaje de alumnos matriculados en carreras de educación que postularon a éstas en primera o segunda opción, sugiriendo que quienes estudian en esta área lo hacen por vocación o por autoselección, basada en sus resultados académicos. En el año 2011 es posible observar el efecto de la Beca Vocación de Profesor sobre la distribución de las preferencias de ingreso a carreras de educación (Figura 2.2).

Figura 2.2: Matriculados en primer año de carreras de educación (universidades CRUCH), según el orden de preferencia en su postulación entre 2005 y 2011.



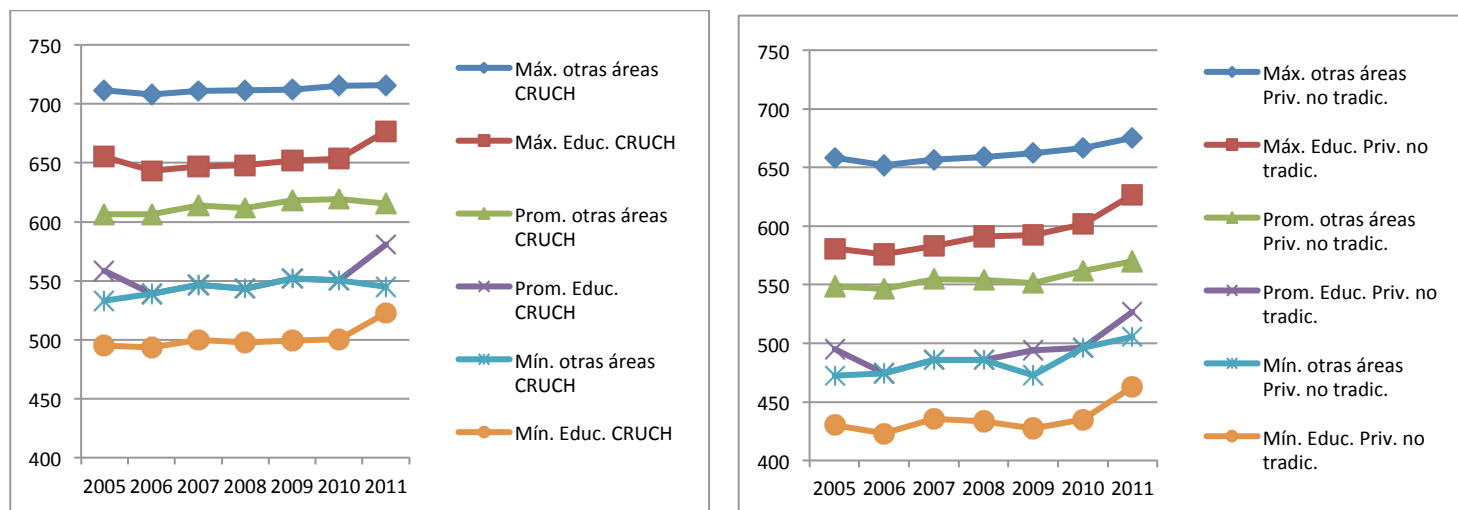
Fuente: Mizala et al. (2011)

Al comparar las características observables de los postulantes a carreras de educación en universidades del CRUCH frente a quienes se matriculan en una carrera universitaria en el área de educación, quienes lo hacen en otras áreas y quienes finalmente no se matriculan, los autores encuentran que, dentro de los estudiantes que postulan a educación, los que se matriculan en una carrera universitaria de educación tienen puntajes SIMCE, PSU, notas de enseñanza media y ranking de notas significativamente inferiores en términos estadísticos a los que se matriculan en otras áreas. Respecto a las características de origen, los padres de los matriculados en carreras de educación tienen niveles educacionales e ingresos familiares estadísticamente menores a los de los matriculados en otras áreas. Finalmente, los matriculados

en educación provienen de colegios con menor puntaje PSU, en mayor proporción de dependencia municipal y de rama técnico-profesional que los que se matriculan en otras áreas.

Mizala et al. (2011) también estudian la composición de los matriculados en carreras de educación. Como se señaló en la sección anterior, se ha registrado un aumento en el número de estudiantes que ingresan a primer año de pedagogía y en la cantidad de carreras ofrecidas por las distintas instituciones⁶. Este incremento de alumnos matriculados no ha implicado un aumento en los requisitos de admisión ni en la selectividad de los postulantes por parte de los distintos planteles. Entre 2005 y 2010, sólo el 1% de los matriculados en carreras de educación en alguna de las universidades del CRUCH estuvo dentro del 5% de mejor rendimiento en la PSU, y cerca de un 35% se ubicó en el 20% más destacado en dicha prueba de selección⁷. Producto de la implementación de la beca Vocación de Profesor, durante 2011 se evidenció un alza en los puntajes de ingreso de 17 puntos en las universidades del CRUCH y de 23 puntos en universidades privadas. La Figura 2.3 muestra la distribución de los alumnos matriculados en carreras de educación entre 2005 y 2011 según su desempeño en la PSU.

Figura 2.3: Puntajes PSU mínimos, máximos y promedio para ingreso a carreras universitarias por tipo de institución y área, entre 2005 y 2011.



Fuente: Mizala et al. (2011)

En las universidades privadas no tradicionales el promedio de ingreso en carreras del área de educación bordea los 500 puntos en el lustro 2005-2010. Al respecto, Mizala et al. (2011) consideran que en este sector podría existir una sobre estimación de los puntajes, puesto que en promedio sólo un 43% de las carreras de educación ofrecidas por las estas instituciones entrega información sobre el rendimiento que sus alumnos obtuvieron en la PSU. Estos datos no se

⁶ En 1996 la matrícula de pregrado en carreras de educación alcanzó a 22.630 estudiantes, mientras que en 2010 el número de estudiantes llegó a 95.526. El estudio también incluye un análisis descriptivo de la evolución del número de carreras e Instituciones de Educación Superior desde 1996.

⁷ Considerando el promedio obtenido en las pruebas de lenguaje y matemáticas.

encuentran registrados dado que sus criterios de selección no consideran el puntaje obtenido en la PSU, o bien no tienen incentivos a publicarlos⁸.

En conclusión, Mizala et al. (2011) indican que los estudiantes universitarios matriculados en carreras de Educación tendrían puntajes SIMCE y PSU inferiores estadísticamente a los matriculados en otras áreas. Igual situación se observaría en los alumnos de educación pertenecientes a IP y CFT. Los colegios de egreso de alumnos matriculados en el área de educación tendrían un peor desempeño en la PSU, y provendrían en mayor proporción desde establecimientos de dependencia municipal y particular subvencionada que sus pares de otros sectores. Una vez egresados, su ingreso esperado sería significativamente inferior al de los profesionales de otras áreas. Sin embargo, la probabilidad de encontrarse empleado después de dos años de titulado es mayor para los pertenecientes a carreras universitarias de educación que para los pertenecientes a las áreas de Humanidades, pero menor en relación con sus pares de las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias.

2.4 Salarios Docentes: Nivel y Estructura Salarial

En general, tanto en Chile como en otros países, se afirma que las remuneraciones de los profesores son bajas y además menores en relación con otras profesiones. Junto con ello se critica que el salario máximo al cual pueden optar los profesores también es bajo y que no consideran criterios de desempeño, eficiencia o relativos a la asignatura enseñada. Si efectivamente los salarios percibidos por los docentes fueran bajos y menores a los que podrían obtener en otras profesiones existirían tres posibles efectos sobre la eficiencia del proceso educativo (Mizala y Romaguera, 2005): en primer lugar, los bajos salarios afectarían el esfuerzo y la calidad del desempeño diario de los profesores, mientras que remuneraciones inferiores a las obtenidas tras egresar de otras profesiones desalentarían a los buenos estudiantes a ingresar a carreras de pedagogía, afectando negativamente la calidad de los alumnos de estas carreras y, junto a ello, el conjunto de nuevos postulantes a dichos planteles. Finalmente, bajas expectativas sobre el ingreso máximo al cual pueden optar generarían problemas de retención de los buenos profesores en las escuelas dado que sus capacidades les permitirían optar a mayores salarios en funciones administrativas dentro de los colegios u optando a otras carreras. Estos efectos generarían ineficiencias significativas en el proceso educativo y efectos negativos en el aprendizaje de los estudiantes.

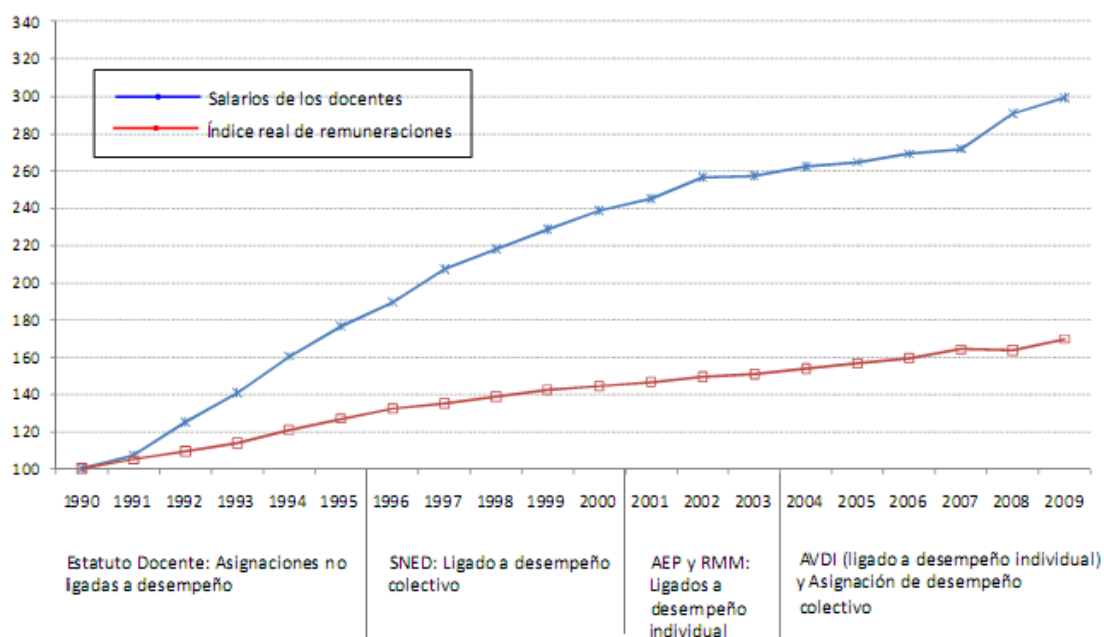
En el sistema escolar chileno existen tres tipos de administración de establecimientos educacionales, con distintas legislaciones válidas para cada tipo de escuela. Esto implica que los contratos y las estructuras de salarios de los profesores sean distintos en cada una de ellas. En el caso de los docentes ligados a establecimientos municipales, el Estatuto Docente (Ley N°19.070 promulgada en 1991) regula los contratos y los salarios de los profesionales del

⁸ Al respecto, Ingvarson et al. (2011) argumentan que la inexistencia de estándares mínimos para ingresar a una carrera de pedagogía caracteriza a los países con escasa o nula regulación, los cuales presentan los peores resultados de sus egresados en las pruebas de conocimientos pedagógicos y disciplinarios. En este estudio Chile se ubica dentro del grupo de países más desregulado y con un sistema de aseguramiento de la calidad más débil. A pesar de algunos cambios normativos, las características del sistema educacional chileno mantienen la vigencia de la clasificación (Domínguez y Meckes 2011).

sistema municipal. Los contratos del sistema particular subvencionado están regidos por el Código del Trabajo incluyendo algunas normas del Estatuto Docente, relativas a la jornada laboral y finalización de contrato entre otras. Los profesores que ejercen en el sistema particular pagado definen sus condiciones laborales basándose exclusivamente en el Código del Trabajo.

Uno de los objetivos perseguidos por el Estatuto Docente fue restablecer algunas de las condiciones contractuales y laborales que el magisterio había adquirido durante el periodo 1960-1973, así como un aumento de la competitividad de la carrera docente⁹, produciendo un incremento sostenido de los salarios a partir de 1990. Datos del Mineduc muestran que entre este año y 2009 el salario de los profesores se incrementó en 300% aproximadamente, valor muy superior al aumento del índice general de remuneraciones en igual periodo, como muestra la Figura 2.4. A pesar de los esfuerzos realizados en relación con los cambios en el régimen laboral y el aumento paulatino de las remuneraciones, estos avances no han logrado satisfacer las expectativas del gremio docente. En cuanto a su estructura, distintos estudios han señalado que el salario de los docentes en Chile durante las últimas décadas ha consistido en un esquema uniforme donde el sueldo ha dependido de las credenciales, los años de experiencia y otras asignaciones (Rojas 1998; Mizala y Romaguera 2005; Mizala y Romaguera 2000).

Figura 2.4: Evolución del salario de los profesores* entre 1990 y 2009.



Fuente: Mizala y Schneider (2013) basado en datos de Mineduc, INE y Banco Central.

* La remuneración promedio de los profesores incluye la Remuneración Básica Mínima Docente (RBMN) considerando 44 horas, las asignaciones de antigüedad (10 bienios), responsabilidad, perfeccionamiento, desempeño en condiciones difíciles, unidad de mejoramiento profesional (UMP), imponibilidad total, bonificación proporcional, bonificación por desempeño de excelencia y remuneración adicional.

⁹ Valladares y Flores (2007) argumentan que el objetivo era incentivar la entrada de estudiantes con real vocación que no estaban eligiendo la carrera por sus bajos salarios esperados.

La Figura 2.4 permite observar que ya en 1997 los salarios promedio alcanzaban un aumento superior al 100% en relación con 1990, mientras que en 2009 el salario percibido por un profesor prácticamente triplica al correspondiente al año de promulgación del Estatuto Docente. Además, a partir de este año, la promulgación de la Ley 19.400 crea el Ingreso Mínimo Docente, igualando y garantizando un piso común para los salarios de los docentes del sector municipal y particular subvencionado.

En el caso del sector educacional particular pagado los resultados de las negociaciones y los mecanismos de determinación de salarios no son públicos, por lo que resulta complejo medir cómo varían los salarios entre docentes y sostenedores de igual calidad. Bravo, Flores y Medrano (2010), utilizando datos de la Encuesta Longitudinal Docente de 2005, estiman que los docentes del sector particular obtienen el mayor salario promedio por hora (\$ 5.321), superando en 46% y 65% al sector municipal y particular subvencionado, respectivamente. Las diferencias en las remuneraciones de los dos últimos sectores estarían explicadas por la edad de quienes ejercen en ambos tipos de establecimientos. En efecto, la edad promedio de quienes ejercían en el sector municipal alcanzaba 6 años más que la correspondiente al sector particular subvencionado. Por otra parte, los autores verifican que en los tres sectores educativos quienes ejercen funciones directivas fuera del aula reciben, en promedio, un salario por hora mayor. En el sector particular pagado se presenta la mayor diferencia salarial entre el cargo de director y las funciones docentes, lo que indicaría el reconocimiento a esta ocupación como un elemento importante para obtener buenos resultados.

Las iniciativas destinadas a la atracción y retención de los buenos profesores, además de la promoción de su esfuerzo, no han correspondido necesariamente a una visión estratégica sobre los desafíos a abordar (Consejo Asesor para la Calidad de la Educación, 2006). La más reconocida ha sido el aumento de las remuneraciones y los premios otorgados a la excelencia pedagógica (AEP) y el desempeño colectivo a nivel de escuelas (SNED), sin embargo, la estructura salarial aún permanece muy ligada a la antigüedad, presenta una baja dispersión y estas diferencias no están ligadas a las capacidades o el desempeño, aspectos que se discuten a continuación.

2.4.1 Estructura de Remuneraciones Docentes en Chile

La estructura de remuneraciones docentes vigente hasta 2010 consistía en 22 asignaciones, cada una de las cuales estaba basada en distintos fundamentos económicos, constituyendo un sistema de pago mixto, donde se encuentran asignaciones basadas en pago por tiempo, pago por rendimiento y garantías particulares para el gremio docente (Valladares y Flores, 2007).

Durante el año 2010 finalizó el reemplazo progresivo de la Unidad de Mejoramiento Profesional (UMP) reduciendo la estructura vigente a 20 asignaciones. De ellas, 9 están basadas en un pago uniforme, en el cual cada trabajador recibe un monto predeterminado por unidad de tiempo sin considerar la calidad de su trabajo. Éstas son pagadas en función de las horas trabajadas o de las credenciales exigidas. Las ventajas que entrega este tipo de asignaciones se relacionan con la certidumbre salarial, la ausencia de rivalidad y la facilidad en la rendición de gastos. Sin embargo, inducen un desempeño uniforme nivelando hacia quien ejerce menor esfuerzo y no estimulan a los trabajadores a desarrollar todo su potencial.

Sólo seis asignaciones están basadas en el rendimiento mediante sistemas de bonificación que se entregan si se cumplen las condiciones necesarias para acceder a ellas, por medio de variables que exigen un cierto nivel de desempeño del docente (individual o grupal). Si bien este tipo de bonificaciones introducen incentivos para que los trabajadores se esfuercen, también presentan características no deseadas, relativas a su comportamiento. Entre ellas destacan el estímulo a la rivalidad y el individualismo, la inseguridad con respecto a la producción propia y la posible dificultad en comprender cómo se calculan las bonificaciones, generando desconfianza hacia el empleador. Junto con lo anterior, se requiere un sistema adecuado de medición del rendimiento, confiable y conocido por todos los miembros de la organización, que permita medir con precisión el desempeño de cada miembro y mantener un control de calidad sobre los resultados educativos.

Finalmente, la participación sindical en la determinación de los salarios ha dado origen a distintas garantías para los trabajadores. En general, éstas corresponden a una remuneración mínima garantizada, protección contra la reducción del salario, un sistema de protección social para asegurar el periodo de jubilación o etapas de desempleo, y los procedimientos a seguir frente a situaciones especiales exógenas al trabajador. Dentro del esquema vigente se consideran 5 asignaciones de este tipo.

Considerando las características que fundamentan cada asignación, la Tabla 2.1 muestra cada una de las componentes que integran la remuneración de los docentes en Chile, de acuerdo al principio que lo fundamenta y si efectivamente estimula mejoras en el desempeño.

Tabla 2.1: Estructura de remuneraciones docentes en 2012 según política salarial e inclusión del desempeño.

Componente	Política Salarial	Incentivos	Año
Remuneración Básica Mínima Nacional (RBMN)	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Asignación de Experiencia (Bienios)	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Asignación de Responsabilidad Directiva y Técnica Pedagógica	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Asignación de Perfeccionamiento	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Asignación de Desempeño en Condiciones Difíciles	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Remuneración Adicional	Garantías	No ligado a desempeño	1991
Complemento de Zona	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	1991
Bonificación Compensatoria de Imponibilidad	Garantías	No ligado a desempeño	1991
Asignación Especial de Incentivo Profesional	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño individual o colectivo según municipio	1991
Bonificación Proporcional	Pago por tiempo	Incrementos no ligados a desempeño	1995
Planilla Complementaria	Garantías	Incrementos no ligados a desempeño	1995
Planilla Suplementaria	Garantías	Incrementos no ligados a desempeño	1995
Bono Extraordinario de Diciembre	Garantías	Incrementos no ligados a desempeño	1995
Bonificación de Excelencia Docente (SNED)	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño	1995
Bonificación Especial para Profesores Encargados de Escuelas Rurales	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	2000
Asignación de Excelencia Pedagógica (AEP)	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño individual	2000
Red Maestros de Maestros (RMM)	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño individual	2000
Asignación Variable de Desempeño Individual (AVDI)	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño individual	2004
Asignación de Desempeño Colectivo	Pago por rendimiento	Ligado a desempeño individual	2004
Bonificación de Reconocimiento Profesional (BRP) o Asignación de Título ¹⁰	Pago por tiempo	No ligado a desempeño	2006

Fuente: Valladares y Flores (2007).

Para los docentes que se desempeñan en el sector municipal, la estructura base de los salarios es la Remuneración Básica Mínima Nacional (RBMN), obtenida a partir de un valor mínimo de la

¹⁰ Hasta 2010 existía una bonificación asociada al número de jornadas llamada Unidad de Mejoramiento Profesional (UMP), siendo complementada por un monto adicional en caso que el profesor hubiera completado 6 bienios de ejercicio en octubre de 1993. Ambas asignaciones fueron reemplazadas progresivamente entre 2007 y 2010 por la Bonificación de Reconocimiento Profesional (BRP), consistente en el pago de una componente base si el educador sólo posee el título profesional otorgado por una universidad o IP reconocido, y otra adicional si cuenta con una mención asociada al título o a un subsector de aprendizaje. A partir de enero de 2010 la BRP reemplazó totalmente a la UMP.

hora cronológica, fijado anualmente y reajustado de acuerdo a las negociaciones del sector público. A partir de esta asignación se calculan otras contempladas en el Estatuto Docente, como la asignación de experiencia, asignación de responsabilidad directiva, asignación de perfeccionamiento y asignación de desempeño en condiciones difíciles. Además permite calcular otras bonificaciones que tienen el carácter de incentivo tanto personal como relacionado con la gestión educativa del establecimiento. En este grupo se encuentran la Asignación Variable de Desempeño Individual (AVDI) y la Asignación de Desempeño Colectivo¹¹.

Valladares y Flores (2007) también diferencian las distintas asignaciones con respecto a su duración, es decir, si son de carácter permanente o transitorio. Aquéllas transitorias apuntarían a mejoras en el corto plazo, probablemente sólo hasta que se obtenga el beneficio. En la actualidad existen seis asignaciones basadas en desempeño que comparten esta característica, sin embargo el impacto en los logros educativos asociados a cada una de ellas puede apuntar en distintas direcciones.

Finalmente, existen incentivos que buscan compensar las dificultades exógenas al ejercicio de la profesión. Específicamente, la Asignación de Desempeño en Condiciones Difíciles se entrega a docentes que trabajan en establecimientos calificados de desempeño difícil y rige por 2 años. A juicio de Valladares y Flores (2007), si bien se está compensando por la mayor dificultad de enseñanza, puede ocurrir que al mejorar los logros educativos los establecimientos ya no sean calificados de desempeño difícil, por lo que dejarían de obtener la asignación. Por lo tanto, no existirían incentivos para mejorar los resultados educacionales mientras dure el beneficio. Sus críticas apuntan a que si los logros educativos se elevan, disminuiría la probabilidad de ser elegidos para recibir esta asignación. En contraste, una asignación permanente entregada bajo la condición de mantener un nivel de desempeño o de desempeño educativo incrementaría el nivel de esfuerzo manteniéndolo constante a través del tiempo.

En forma adicional a la estructura de remuneraciones, existen municipios que buscan elevar la calidad de la enseñanza desarrollando estrategias propias. Con el objetivo de investigar cuáles son los instrumentos que utilizan los municipios para elevar la calidad de sus establecimientos, Pavez (2004) realiza un estudio cualitativo en seis municipios de la Región Metropolitana que muestran resultados positivos sobre los puntajes de la prueba SIMCE del año 2000 para alumnos de 8° básico. Su análisis presenta la diversidad de acciones posibles de acuerdo a la realidad de cada comuna, destacando iniciativas comunes llevadas a cabo por algunas de ellas. En dos de los municipios se establecen compromisos de desempeño técnico-pedagógico y de rendimiento de los alumnos, vinculados con una política de incentivos monetarios hacia los profesores. Estos incentivos son colectivos y se destaca que corresponden a sumas importantes aportadas por cada municipio, de forma que se transformen en un impulso efectivo para aumentar el esfuerzo y el cumplimiento de las metas. Asimismo, en algunas comunas existen dos evaluaciones anuales en lenguaje y matemáticas que buscan detectar las posibles deficiencias en el aprendizaje y que permiten evaluar la concreción de las metas establecidas. En todas las entrevistas realizadas por la autora a los directores o jefes de educación municipal se señalan las limitaciones que enfrentan los municipios para incrementar la calidad de la educación, coincidiendo en que las más importantes son la insuficiencia de recursos, las

¹¹ Para más información sobre las características particulares de cada asignación así como los montos asociados y el tipo de docentes beneficiarios ver Valladares y Flores (2007).

limitaciones impuestas por el Estatuto Docente y la reticencia al cambio en las prácticas pedagógicas de los docentes en ejercicio.

2.4.2 Nivel de Remuneraciones Docentes en Chile

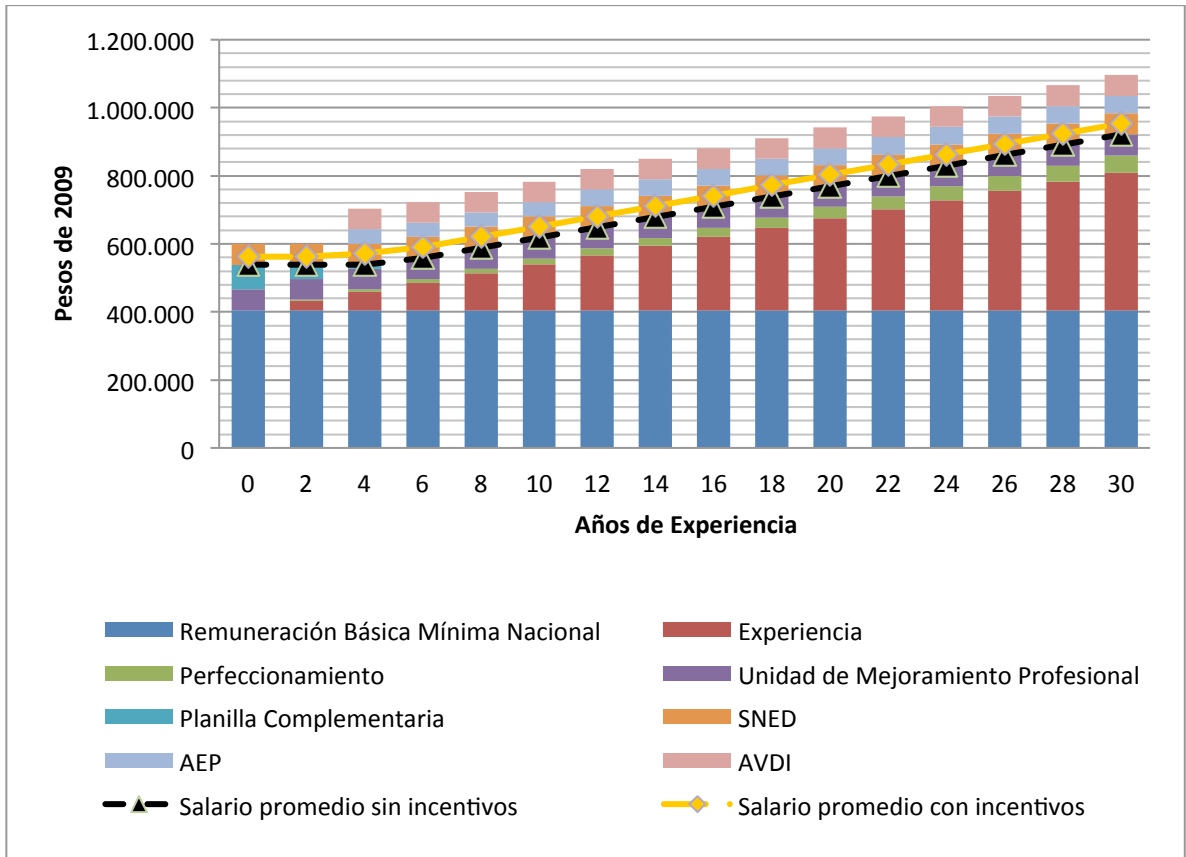
Tras la revisión de los antecedentes sobre las asignaciones que componen el salario de los profesores en Chile es posible concluir que la estructura salarial vigente considera una serie de incentivos tanto grupales como individuales para quienes ejercen actualmente, así como la incorporación reciente de incentivos para la atracción de estudiantes talentosos a la profesión. Umansky y Vegas (2005) destacan que Chile supera en materia de incentivos al resto de países de la región, sin embargo, su importancia dentro del salario efectivo es baja, y constituye una fracción menor si se compara a la obtenida por medio de la antigüedad y las credenciales. De esta forma la estructura salarial continúa siendo uniforme y sin variaciones asociadas a la efectividad de cada profesor. Además, se incorporan una serie de asignaciones complementarias logradas por medio de negociaciones salariales entre el Colegio de Profesores y el Ministerio de Educación, muchas de ellas complejas de calcular o sujetas a criterios presupuestarios de los municipios, y que no tienen relación con el desempeño en el aula.

Para analizar lo anterior, específicamente la relevancia de cada asignación dentro del pago final, Mizala (2011) calcula la fracción que cada una de ellas representa en el salario de un profesor de educación básica y media según sus años de experiencia en 2009 (Figuras 2.5 y 2.6). Ella estima que durante ese año un total de 57.700 profesores obtuvieron el SNED y 2.800 percibían la AEP. Considerando un total de 154.000 docentes pertenecientes al sector municipal y particular subvencionado, el porcentaje de docentes que cumplía los requisitos y que efectivamente obtuvo los bonos alcanza 37,5% en el caso del SNED y 1,8% para la AEP. En el caso del AVDI, su aplicación está restringida al conjunto de docentes del sector municipal: de los 80.000 posibles beneficiados sólo 11.324 lo recibía en 2009, completando un 14,2% de participación.

Al considerar el salario promedio de un docente de educación media con 20 años de experiencia que recibe incentivos, se encuentra que el 63% de su remuneración corresponde a la RBMN; 21% a la experiencia; 12% a sus credenciales¹² y sólo un 5% estaba ligado a sus habilidades o al rendimiento de sus alumnos. Lo anterior da cuenta de la reducida diferenciación salarial entre los docentes, la cual está dada principalmente por la experiencia y las credenciales. Esta situación, por una parte, frenaría el ingreso de quienes valoran más la posibilidad de acceder a un mejor salario por su desempeño en lugar de una mayor estabilidad, y por otra alentaría a los buenos docentes a alcanzar sueldos mayores por medio del acceso a cargos directivos que los alejan de la sala de clases.

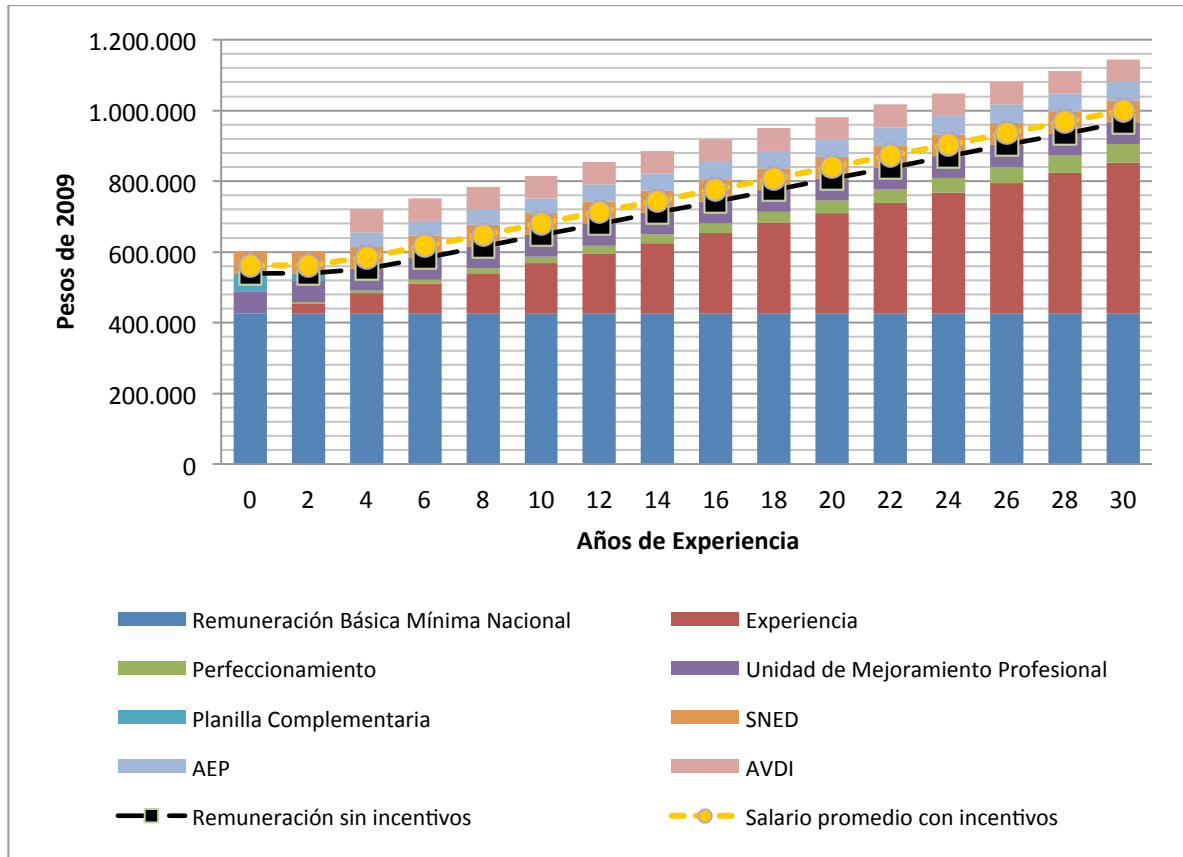
¹² Considerando asignación de perfeccionamiento y UMP, aún vigente en el año 2009.

Figura 2.5: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.



Fuente: Mizala (2011)

Figura 2.6: Estructura salarial para un docente de educación media en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.



Fuente: Mizala (2011).

En los últimos años la importancia de los premios por desempeño dentro del salario final no ha variado en demasía. En el proceso SNED 2010-2011, 58.597 profesores fueron reconocidos con este estímulo¹³. En el caso del AVDI, 19.274 obtuvieron la distinción en el año 2011, mientras que en 2010 un total de 218 profesores fueron seleccionados para recibir el bono AEP.

El análisis de las cifras permite inferir que la estructura salarial uniforme impulsaría a los docentes a preferir puestos directivos dentro de la escuela y abandonar el aula. En el caso de profesionales jóvenes destacados existen mayores incentivos para que tomen esta opción puesto que para profesores de mayor experiencia las bonificaciones adicionales por cargos directivos son menores a las que recibirían por conceptos de experiencia y perfeccionamiento.

Se ha señalado que modificar tanto el nivel como la estructura de los salarios que reciben los profesores permitiría reducir las brechas que presenta la carrera de pedagogía en comparación a otras escogidas por alumnos de alto rendimiento. En relación con la estructura, Valladares y Flores (2007) sostienen que un mejoramiento en la calidad de la educación no requiere un cambio en el número de asignaciones. De esta forma, el problema radicaría en la importancia relativa de cada asignación así como en los montos considerados en cada una de ellas, de forma tal de diferenciar los salarios en un grado mayor al observado en la actualidad.

¹³ La descripción de los datos disponibles relativos a cada bono se presentan en la sección 3.3.2.

Se argumenta que esta rigidez está determinada por el Estatuto Docente que, si bien permitió mejorar sustancialmente las condiciones de los profesores a partir de 1990, está asociado a un mal diseño de la escala de remuneraciones e incentivos, además de introducir inamovilidad en el sistema¹⁴. Estas características influirían en las perspectivas salariales, la valoración social de la profesión y la consecuente desmotivación de los estudiantes más talentosos por ingresar a la profesión (Cabezas y Claro 2011).

En relación con la percepción de la sociedad sobre la profesión docente y su pérdida de valoración y prestigio de las últimas décadas, un Panel de Expertos convocado por el Ministerio de Educación en 2010, realizó algunas recomendaciones orientadas al mejoramiento de la profesión docente. Para alcanzar este objetivo sería necesario, entre otras medidas, un aumento de la dispersión salarial relativa al reconocimiento del esfuerzo y a una disminución de los factores no ligados al desempeño como la antigüedad y el credencialismo. El objetivo subyacente de estas políticas es que dentro de un período prudente los planteles de pedagogía puedan seleccionar a sus estudiantes de entre el 30% de mayores habilidades en cada cohorte (Panel de Expertos 2010).

Considerando los diagnósticos y las propuestas de política pública entregadas por el Panel de Expertos, el Ministerio de Educación envió a tramitación al Congreso el proyecto que reforma el sistema de remuneración y promoción de los docentes del sector municipal. De acuerdo a esta iniciativa, la certificación de las competencias estaría a cargo de un órgano centralizado, mientras que el desempeño en el aula sería evaluado en cada establecimiento, quedando a cargo de cada sostenedor, por medio de un sistema anual y transparente en cuanto a sus instrumentos, evaluadores, aspectos a medir y consecuencias. A partir de los resultados, los docentes deben ser clasificados en 4 grupos con porcentajes máximos de participación en cada uno. Sólo los dos mejores grupos tendrían derecho a una compensación adicional obligatoria y diferenciada por sus méritos. También establece que el porcentaje de docentes premiados no podría incluir a más del 60% del total.¹⁵

La carrera docente establece cuatro niveles de desarrollo profesional: Inicial, Preparado, Avanzado y Experto, cuya certificación estaría a cargo del Ministerio de Educación. Cada nivel está asociado a un perfil de remuneraciones particular (ver Figura 2.7), y el paso de un nivel al siguiente dependerá de la aprobación de los exámenes correspondientes y del cumplimiento de los períodos mínimos de permanencia en cada escalón (2 años en el nivel Inicial y 4 para los niveles Preparado y Avanzado).

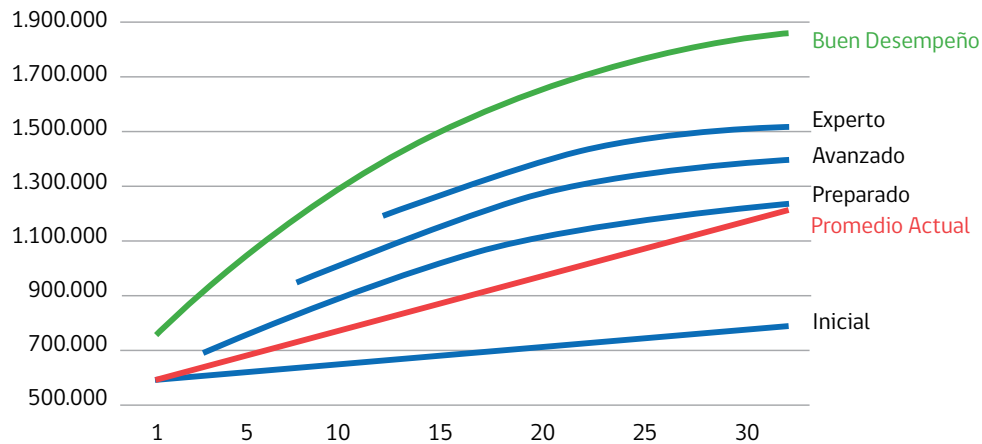
En relación con las remuneraciones, la propuesta de Carrera Docente impulsada desde el Ejecutivo considera aumentos de salario que permitirían que, en promedio, un docente con 10 años de experiencia que recibe el bono por desempeño de su sostenedor, pueda percibir lo que actualmente recibe uno con más de 30 años de experiencia (ver Figura 2.7). En términos generales, la propuesta busca acercar los salarios iniciales a los de otras carreras de mayor prestigio manteniendo los incrementos según experiencia, pero incorporándolos a un esquema

¹⁴ Los resultados de la Evaluación Docente de 2010 muestran que sólo 29 docentes debieron dejar el ejercicio por acumular tres evaluaciones insatisfactorias consecutivas.

¹⁵ Más información en el documento "Proyecto de Ley Nueva Carrera Docente. Sistema de Promoción y Desarrollo Profesional Docente", disponible en www.mineduc.cl

de carrera profesional con premios por conocimientos y habilidades, junto a estímulos por desempeño individual y colectivo.

Figura 2.7: Perfil de remuneraciones propuesto por el Ejecutivo según nivel de desarrollo y desempeño*.

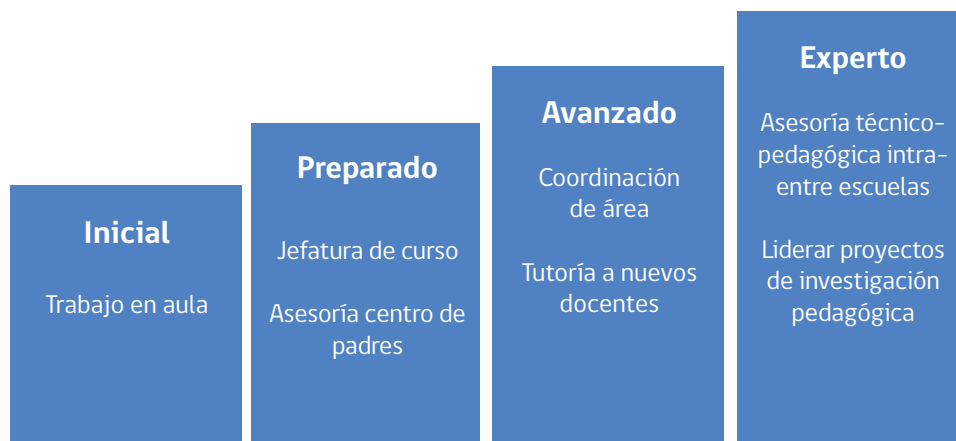


* Salarios en pesos de 2012. No se consideran asignaciones por zona, desempeño difícil, profesor encargado ni SNED.

Fuente: Mineduc.

Dado que sólo se presentan los lineamientos generales de la propuesta no se incluye en detalle qué aptitudes serán evaluadas. Sin embargo, se menciona la promoción a cargos compatibles con la docencia en forma parcial, como coordinación académica, programación curricular y tutorías, entre otros, para quienes sean promovidos (ver Figura 2.8).

Figura 2.8: Propuesta de responsabilidades y funciones según nivel de desarrollo profesional.



Fuente: Mineduc.

Para quienes ingresan al sistema municipal, la escala de remuneraciones se simplifica y se orienta al desempeño, eliminando algunas de las asignaciones complementarias mostradas en las Tablas 2.1 y 2.2 e incorporándolas en el nuevo piso salarial. En particular, se reemplazan los bonos AVDI y AEP por aquéllos asociados a la certificación de aptitudes, y se eliminan las asignaciones de perfeccionamiento, BRP y SAE. Así, la nueva estructura sólo consideraría las siguientes compensaciones:

- Ingreso mínimo.
- Bono por desempeño: Determinado a partir de la evaluación en el aula.
- Asignación por responsabilidad: Otorgada a directores, directivos y jefes de UTP.
- Asignación por necesidad del proyecto educativo: Clasificables como incentivos por condiciones exógenas y entregados por el sostenedor (vulnerabilidad, zona geográfica, escasez de oferta en algunas materias, etc.)
- Asignación por zona: Determinada centralmente.
- Otras bonificaciones: Determinadas por el organismo central, como SNED, asignación por desempeño en condiciones difíciles, bonificación para profesor encargado.

La información incluida en el Proyecto de Ley permite calcular cómo variarían los porcentajes asociados a salario base y bonos individuales. Sin considerar lo que un profesor pudiera obtener por concepto de SNED o condiciones exógenas, estos datos permiten estimar que el bono por desempeño variaría en torno al 25%; porcentaje significativamente superior al observado en la actualidad.

2.4.3 Estudios sobre Salarios Docentes

Desde la década de 1990 una serie de trabajos han estudiado los salarios de los docentes en diversos países de América Latina con el fin de examinar si sus remuneraciones son equivalentes a las recibidas por otros profesionales o si la percepción relativa a que sus salarios son menores tiene sustento empírico (Psacharopoulos, Valenzuela y Arends 1996; Liang 1999; Hernani-Limarino 2005; Mizala y Ñopo 2011). Junto a este grupo de trabajos enfocados en el ámbito regional existe otro conjunto de publicaciones que se orientan específicamente a estudiar la situación particular de algunos países de la región (por ejemplo Vegas, Experton y Pritchett (1998) para Argentina; Piras y Savedoff (1998), Urquiola et al. (2000) para Bolivia; Mizala y Romaguera (2005) para Chile; López-Acevedo (2004), Santibañez (2002) para México; Saavedra (2004) para Perú; Rivas y Lavarreda (2008) para Guatemala).

El análisis de las remuneraciones docentes constituye una parte importante del diseño de políticas orientadas a la captación y retención de los profesores así como a su efecto sobre su desempeño. En relación con la percepción general que indica que los profesores reciben un salario menor al que podrían obtener en otras actividades, la evidencia muestra que este no sería el caso al menos en algunos países, aunque estos trabajos muestran una alta heterogeneidad en sus resultados y no son concluyentes (Hernani-Limarino, 2005).

Junto con la evaluación de las diferencias con los salarios obtenidos en otras profesiones, existe un número de variables adicionales que deben ser consideradas para determinar si los profesores reciben los salarios adecuados. Dentro de ellas generalmente se menciona la estabilidad laboral, el número de horas trabajadas, la flexibilidad y otros beneficios no monetarios, que podrían incidir en la decisión de convertirse en profesor así como en su desempeño y permanencia. Junto con ello las diferencias en las metodologías y protocolos para obtener la información en cada país hacen particularmente compleja la comparación a nivel regional puesto que presentan importantes variaciones en el diseño de las muestras, la definición de algunas variables y la calidad de la información que proporcionan.

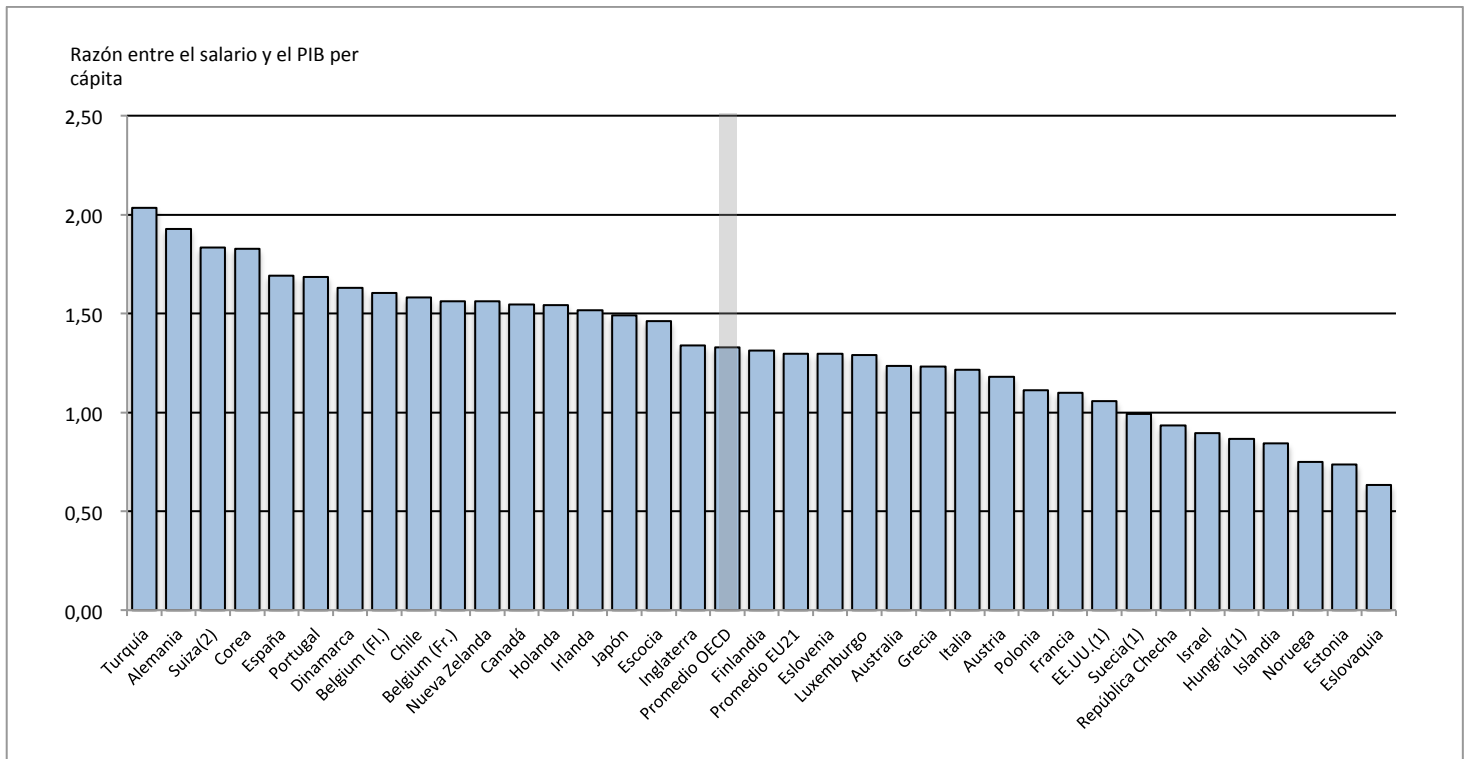
En relación con las estructuras de salario, Mizala y Ñopo (2011) encuentran que la uniformidad de los salarios en muchos de los países de la región genera diferencias importantes en los percentiles superiores de la distribución de ingresos. Los profesores situados en este extremo ganan menos que técnicos y profesionales de características observables similares; de esta forma la profesión sería atractiva para quienes valoran la estabilidad y seguridad laboral, desincentivando el ingreso de profesores más efectivos.

En países de la OCDE, los salarios varían significativamente entre ellos. De acuerdo a datos de 2010¹⁶, el promedio anual para un docente con 15 años de experiencia en educación primaria alcanzó US\$ 37.603, lo que equivale a 1,23 veces el PIB per cápita nacional promedio en estos países. Considerando este indicador, la Figura 2.9 muestra que Chile se ubicó en 2010 sobre el promedio en el caso de los profesores pertenecientes al ciclo superior de educación secundaria. En el caso de la educación primaria, la razón entre el salario representativo y el PIB per cápita doméstico se reduce a 1,49 pero se mantiene sobre la media de los países miembros de la OCDE. En la mayoría de los países los salarios se incrementan con la experiencia, la Figura 2.10 muestra la razón entre el salario inicial y el que se percibe al completar 15 años de ejercicio.

En forma adicional al salario base muchos países utilizan un esquema de incentivos en forma de pagos adicionales o una reducción en el número de horas lectivas. Los incrementos salariales son más usados para premiar el desempeño en escuelas más desaventajadas, en relación con las características socioeconómicas del establecimiento o por la presencia de alumnos cuyo lenguaje materno es distinto al usado en el lugar de instrucción. Junto a ello, nueve países ofrecen pagos adicionales sobre una base anual a profesores de ciertas asignaturas en las cuales exista escasez.

¹⁶ Incluidos en el último informe *Education at a Glance 2012*.

Figura 2.9: Razón entre el salario de un docente en el ciclo superior de enseñanza secundaria y el PIB per cápita por país durante 2010.

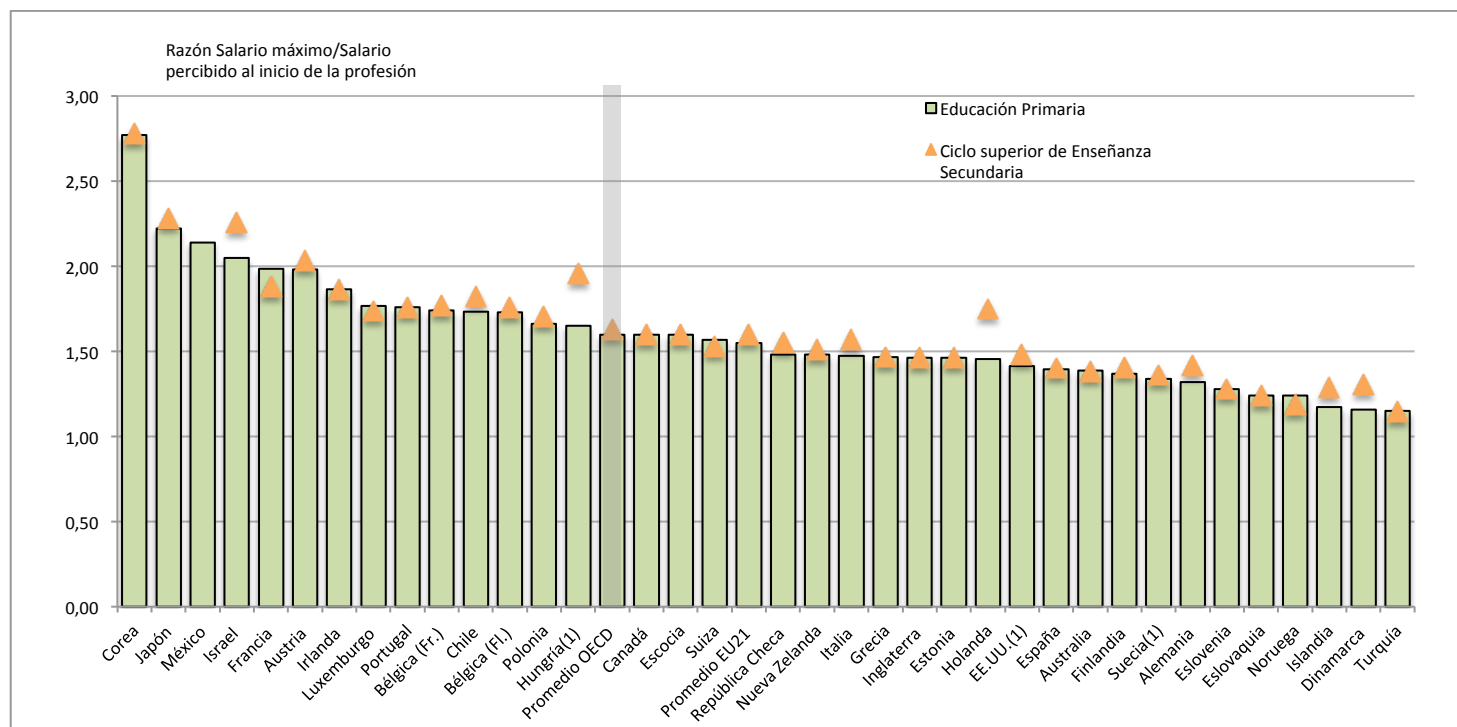


Fuente: *Education at a Glance*, 2012. OCDE.

* Salarios anuales percibidos en instituciones públicas considerando un nivel mínimo de perfeccionamiento para ejercer la docencia y 15 años de experiencia. Valores fijados en cada uno de los países.

- (1) Salario anual promedio percibido por un docente de jornada completa
- (2) Salario tras 11 años de experiencia.

Figura 2.10: Razón entre salarios percibidos en el nivel máximo y al inicio de la carrera según nivel de enseñanza durante 2010 †.



Fuente: *Education at a Glance*, 2012. OCDE.

† Salarios anuales percibidos en instituciones públicas considerando un nivel mínimo de perfeccionamiento para ejercer la docencia. Valores fijados en cada uno de los países. Valores en dólares equivalentes usando PPP.

(1) Salario base sin incluir bonos y premios.

3 Tipología de Incentivos

3.1 Teoría del Principal y el Agente: Descripción y Críticas

La teoría del agente y el principal (Ross 1973) ha sido aplicada a educación para modelar la relación existente entre los profesores (agentes) y su empleador o principal, que puede corresponder al director de escuela, los padres o el municipio. Esta teoría asume que los intereses del principal y los agentes generalmente no se encuentran alineados: los empleadores desean que sus trabajadores sean productivos y eficientes a un mínimo costo, mientras que los agentes son aversos al esfuerzo, el cual es imperfectamente monitoreable o bien es costoso de medir. La teoría indica que los empleadores diseñan esquemas para motivar a sus empleados a comportarse del modo que ellos piensan que reportará mayor eficiencia y productividad a la firma (Prendergast 1999). Estos esquemas a menudo, pero no exclusivamente, corresponden a incentivos monetarios que recompensan o sancionan comportamientos específicos.

La modificación del comportamiento del agente dependerá, en parte, de su aversión al riesgo, su evaluación del riesgo involucrado en la acción y la valoración del premio. Es más probable que un profesor a quien se le ofrezca un premio potencialmente alto ejerza un esfuerzo sustancialmente mayor para cambiar su comportamiento que otro docente al cual se le ofrece un

menor premio. De la misma forma, una bonificación que premie un comportamiento que requiera un esfuerzo o riesgo pequeño será más efectivo que un estímulo que requiera un esfuerzo o riesgo significativamente mayor (Umansky 2005).

El diseño de un sistema de compensación que entregue incentivos a los empleados para alcanzar los objetivos de una firma es una tarea compleja puesto que este problema es mucho más intrincado que lo usualmente representado en los modelos estándar de principal y agente, debido a la presencia de un conjunto altamente incompleto de mediciones de desempeño y una compleja diversidad de potenciales respuestas del agente (Holmstrom y Milgrom 1991). La evidencia empírica estudiada por Prendergast (1999) permite sugerir que los incentivos importan, para bien o para mal, por lo cual el éxito de estos esquemas dependerá de la habilidad de los empleadores para determinar acuciosamente y evaluar el comportamiento deseado de sus trabajadores. En el caso de los profesores, su trabajo es complejo dado que deben cumplir una serie de objetivos simultáneos (enseñar, asistir las necesidades de los niños, la clase y la escuela, entre otros). Monitorear cada uno de los resultados de un profesor resultaría extremadamente costoso, y aún así, la imperfección del monitoreo podría inducir a los profesores a adoptar un comportamiento oportunista que sólo les haga parecer más productivos que sus colegas (Murnane y Cohen 1986).

Hay diversos incentivos ofrecidos a los profesores de acuerdo a sus fundamentos y modalidades, algunos de los cuales son discutidos en la siguiente sección de acuerdo a la clasificación realizada por la OCDE. Si bien la teoría del principal y el agente ha facilitado la comprensión del comportamiento derivado de los incentivos propuestos por un empleador, su uso ha sido criticado en los últimos años principalmente por no considerar los incentivos intrínsecos de los agentes al realizar una tarea. De esta forma el uso de incentivos como los propuestos en la teoría del principal y el agente en realidad podría socavar la productividad de un trabajador (Bénabou y Tirole 2000, 2003; Holmstrom y Milgrom 1991).

Por otra parte, también se plantean los problemas de información y medición del desempeño de los profesores en la práctica, lo cual haría particularmente difícil el diseño de incentivos apropiados para lograr el comportamiento deseado. Prendergast (1999) sostiene que, junto a la imposición de riesgo adicional a los trabajadores, una de las razones por las cuales sería difícil entregar salarios basados en el desempeño es que los contratos no pueden especificar completamente todos los aspectos del comportamiento del trabajador. De esta forma podrían presentarse respuestas disfuncionales o comportamientos estratégicos donde los agentes sólo enfatizan aquellos aspectos de su desempeño que son premiados, los cuales no necesariamente benefician al empleador. Estas respuestas emergen ante la imposibilidad de obtener una medición integral de la contribución del trabajador en cada momento del tiempo, lo cual puede producir *gaming* por parte de los agentes, o bien una redistribución del esfuerzo de forma de privilegiar sólo aquellas actividades que serán directamente recompensadas (Holmstrom y Milgrom 1991; Baker 1992).

Lo anterior es sustentado por la evidencia empírica que reporta la existencia de comportamientos estratégicos o indeseados, tales como cambios en los indicadores de interés o preparación específica para los exámenes. Adicionalmente, los resultados de estas pruebas podrían no indicar el efecto real de las reformas y, más importante aún, estos cambios podrían no estar correlacionados con variaciones en el indicador de interés. En lugar de ello podrían

señalar efectos no anticipados como la redistribución del esfuerzo o la manipulación de los instrumentos de medición.

Holmstrom y Milgrom (1991) sugieren que en aquellas situaciones donde el desempeño de alguna de las actividades de los trabajadores sea difícil de medir, los salarios planos serían la más adecuada y óptima estructura de incentivos. Postulan que los costos asociados a incentivos que busquen premiar la calidad, por ejemplo, que los docentes entreguen una menor importancia al desarrollo del pensamiento crítico, la disminución de la motivación personal y los esfuerzos colaborativos, podrían superar los potenciales beneficios como el mayor rendimiento o el incremento del esfuerzo. Ellos sugieren que este efecto podría explicar por qué, a pesar del fundamento teórico del uso de incentivos, muchas ocupaciones no utilizan este esquema de salario.

Morduchowicz (2002) indica que una de las razones por las cuales este tipo de estructuras aún siguen vigentes se debe, en gran medida, a la dificultad de encontrar mecanismos sustitutos que contengan las ventajas de los sistemas tradicionales. Dentro de ellas menciona su objetividad, es decir, no estar sujetas a discrecionalidades; la predecibilidad asociada a un pago conocido, la sencillez de administración y comprensión por parte de los docentes, y la reducción de la competencia entre los profesores, aunque el autor destaca que tampoco existen mecanismos que promueven la cooperación entre pares. Estudios como el de Heneman, Milanowski y Kimball (2007) muestran que estos atributos son valorados por los docentes, quienes estimarían que una estructura de compensación que sólo diferencia según las credenciales y antigüedad es percibida como legítima y objetiva, sin generar distinciones que pudieran interferir las relaciones interpersonales en el establecimiento escolar.

Al respecto, Murnane y Cohen (1986) reportan que aunque durante las décadas de 1960 y 1970 se evidenció un aumento en las reformas hacia un pago por mérito en Estados Unidos, ya en la década de 1980 más del 99% de los profesores volvió a recibir salarios en un esquema de remuneración uniforme. Señalan que un sistema de pago por mérito podría afectar la colaboración entre los profesores, puesto que atentaría contra los incentivos intrínsecos en la carrera para actuar a favor del interés social, estableciendo en cambio un sistema que premia sólo algunas habilidades y limita la colaboración entre colegas. De esta forma algunos docentes ejercerían menor esfuerzo puesto que no verían recompensa por un mayor esfuerzo. Para explorar qué ocurre en aquellos casos exitosos, los autores estudian 6 sistemas que sobrevivieron más de 20 años con el objetivo de entender sus características, destacando que todos ellos fueron creados con la activa participación de los profesores, se revisaron las dificultades de aplicación en conjunto y mantuvieron un bajo perfil respecto de sus objetivos.

Así, de acuerdo a Morduchowicz (2002), el problema de cómo garantizar que las acciones de los prestadores directos de un servicio, por ejemplo los docentes, se alineen con los objetivos perseguidos por una organización presenta dos tipos de solución: la primera de ellas sería vincular los ingresos al resultado de la acción y/o asignar un mayor uso de recursos al monitoreo de la acción. Dado el costo y el cuestionamiento de este último mecanismo, se ha observado un mayor número de programas piloto orientados al estudio de métodos alternativos de compensación. A continuación se describe cómo se clasifican los diversos mecanismos de estímulo hacia la labor docente.

3.2 Incentivos en Educación

Las distintas organizaciones internacionales reconocen la importancia de mejorar la calidad de los sistemas educativos para reducir las brechas de ingreso y aumentar el desarrollo económico, sin embargo, no existe consenso sobre cuál es la forma de lograr este objetivo, convirtiéndose en uno de los grandes desafíos pendientes en educación (Vegas y Umansky 2005). El diagnóstico general apunta a que las rígidas estructuras de salario y de condiciones laborales empleadas en un gran número de países han tenido implicancias negativas para quienes ingresan a la profesión docente así como para quienes se encuentran ejerciendo (Ballou y Podgursky 2002; Morduchowicz 2002; Odden y Kelley 2002).

En muchos países de América Latina las escalas de remuneraciones de los profesores están determinadas uniformemente por medio de fórmulas que incluyen antigüedad y el nivel educacional que se acredite. Esta condición ha sido analizada por numerosos autores, quienes han señalado que este sistema no crea los incentivos apropiados para atraer y mantener en la profesión a docentes de alta calidad, y que no permite mejorar el aprendizaje de los alumnos (por ejemplo Hanushek 1986; Vegas 2000; Hoxby 2002; Morduchowicz 2002; Ballou y Podgursky 2002). En particular, en Estados Unidos se ha presentado evidencia que sostiene que la obtención de un grado de magíster no tiene relación con la calidad de enseñanza medida a través de los resultados de los alumnos, y que, por lo tanto, no debería estar incluida en la estructura de remuneraciones (Hoxby 2002, Hanushek y Rivkin 2004)

Las críticas a la falta de incentivos asociada a los sistemas de compensación típicos han llevado a algunos autores a proponer cambios que permitan reconocer el rendimiento, las habilidades o el comportamiento de los profesores más destacados (Ballou 2001; Banco Mundial 2001; Hanushek 2003; Odden y Kelley 2002). Para algunos, premiar a los docentes más destacados permitiría una mejor selección de los interesados en convertirse en docentes, incrementar el esfuerzo de quienes ejercen y, en definitiva, mejorar la enseñanza (Lavy 2002, 2004; López-Acevedo 2002). Sin embargo, también se plantea que la introducción de incentivos podría dañar el esfuerzo y la motivación intrínseca de los docentes así como generar comportamientos indeseados que apuntarían en la dirección opuesta a la planteada por las escuelas, lo cual en el largo plazo generaría una menor calidad docente y una reducción del nivel de aprendizaje (Dee y Keys 2004; Glewwe, Ilias y Kremer 2003; Jacob y Levitt 2002; Murnane y Cohen 1986). La Figura 3.1 muestra algunos de los incentivos que permitirían tener a docentes calificados, motivados y efectivos en las aulas.

Figura 3.1: Tipos de incentivos en educación.



Fuente: Umansky y Vegas (2005).

Para lograr el objetivo de atraer y retener a los individuos más talentosos en la profesión se han diseñado diversos mecanismos para estimular determinados aspectos, tales como el conocimiento y las habilidades, el desempeño de los alumnos, la formación docente, el trabajo en condiciones desfavorables y suplir la oferta en algunas disciplinas, incluyendo modelos que utilizan una combinación de estos incentivos. La Tabla 3.1 muestra algunos junto a una breve descripción de cada uno¹⁷.

¹⁷ Morduchowicz (2011) analiza el uso de algunos de los incentivos mostrados en la Tabla 3.1 en países de América Latina.

Tabla 3.1: Incentivos docentes.

Clasificación	Incentivos	Descripción
Incentivos Monetarios [†]	Premios por conocimientos y habilidades	Involucran una metodología más elaborada que los premios comunes por años de experiencia o certificación académica. Los conocimientos y habilidades se determinan usando exámenes externos o en modelos de efectividad docente seleccionados por cada escuela.
	Compensación por dificultades exógenas	Por lo general este tipo de beneficio se entrega en zonas aisladas, en sectores con condiciones socioeconómicas difíciles o con una alta proporción de alumnos de bajo desempeño. En forma adicional se puede ofrecer estímulos complementarios como ayudas para vivienda, gastos de traslado, etc.
	En asignaturas con escasez de docentes	Consiste en brindar un salario anual mayor a profesores con preparación especial y certificación en las materias requeridas. Estos incentivos son ofrecidos sobre una base anual de modo que puedan responder al mercado, pero no es suficiente otorgarlos sólo como incentivos de contrato.
	Premios por desempeño	Este grupo incluye incentivos basados en el desempeño de una escuela en indicadores específicos, como calificaciones en pruebas estandarizadas, mejoras de las calificaciones, asistencia de los alumnos o índices de graduación y abandono. Pueden ser individuales, grupales o asociados a responsabilidades adicionales tales como realizar actividades extracurriculares, asumir funciones directivas en forma temporal o trabajar con un docente en formación.
Incentivos no monetarios	Mayor autonomía de la escuela	La valoración de este tipo de incentivos depende de cada persona así como la etapa de la carrera en que se encuentre. Milanowski et al. (2007) encuentran, por ejemplo, que potenciales docentes valoran más el apoyo del principal, la disponibilidad de un programa de inducción en el primer año de enseñanza y la flexibilidad en el currículum antes que un incremento en los salarios. Dentro de las condiciones positivas de trabajo se puede mencionar el comportamiento de los estudiantes, la relación con los padres y las opciones de trabajo en conjunto con otros docentes.
	Condiciones positivas de trabajo	
	Motivación intrínseca	
	Estabilidad laboral	
	Prestigio y reconocimiento	
Áreas adicionales	Ingreso a la profesión	Están enfocados hacia los estudiantes universitarios y a quienes deciden cambiar de carrera para atraerlos al campo de la educación. Consisten en becas y programas de préstamos que se utilizan para financiar los programas de formación magisterial.
	Flexibilidad en uso del tiempo	En Canadá y algunos estados de EE.UU. permiten diferir una parte del sueldo cada año para permitirles programar una licencia con goce de sueldo más adelante. Esta licencia se puede utilizar para estudios adicionales o viajes con el fin de aprender sobre otros sistemas educativos. En Noruega una versión similar permite que los maestros de alto nivel puedan reducir las horas lectivas y participar en talleres de desarrollo personal o tutorías de otros docentes.
	Condiciones favorables de trabajo	Este tipo de incentivos es importante para retener a los docentes más efectivos e incrementar sus resultados. Darling-Hammond (1997) encuentra que los profesores que pensaban mantenerse en la profesión tenían una visión positiva sobre las autoridades de la escuela, la disponibilidad de recursos y la participación en la toma de decisiones.

Fuente: OCDE (2009).

[†] A partir de la clasificación de Hassel (2002).

Un grupo importante de incentivos dentro de la clasificación presentada en la Tabla anterior corresponde a aquéllos que son entregados de acuerdo al desempeño de cada profesor. Una de las principales características de este conjunto es la variedad de programas que se han implementado, con aspectos particulares en cada uno de ellos. Harvey-Beavis (2003) define algunas de las dimensiones a través de las cuales se diferencian los diversos programas que reconocen el desempeño docente implementados en países de la OCDE, las cuales se mencionan a continuación:

- A quién se entrega el premio: a cada docente en forma individual o a la escuela en conjunto.
- La existencia o no de sanciones por bajo desempeño.
- La duración de la bonificación: en particular, si existen bonos ascendentes para aquellos profesores o escuelas que demuestren buenos resultados permanentes, o si la evaluación permite que los docentes accedan a una nueva escala salarial.
- Qué aspectos se evalúan y si se realiza sobre la base de observaciones, portafolios, calificaciones o desempeño de sus estudiantes.
- Quién evalúa al profesor y si se incluye la opinión del director, revisor externo o la evaluación de los pares.
- El alcance del premio y si todos quienes satisfagan los requerimientos recibirán bonificación o estará acotada a una porción fija de individuos.
- El premio complementa o reemplaza la estructura salarial vigente.

En relación con estas características, el Anexo E muestra un diagrama que define en términos generales las distintas dimensiones de los premios sobre la base del desempeño docente. A pesar de las diferencias existentes en los distintos programas, se han establecido tres modelos de programas de pago por desempeño: pago por mérito, compensaciones basadas en conocimientos y habilidades y el pago por desempeño colectivo. La Tabla 3.2 muestra algunos de los aspectos en que se diferencian estos tres modelos.

Tabla 3.2: Modelos de premios basados en el desempeño.

Característica	Tipo de programa		
	Pago por conocimientos y habilidades	Pago por mérito	Pago por desempeño colectivo
¿Quién recibe el premio?	Profesores.	Profesores.	Escuelas, quienes a menudo distribuyen discrecionalmente los montos.
Alcance de la compensación	Se premia a todos los profesores que logren demostrar habilidades y conocimientos.	Mixto. Algunos programas entregan beneficios universales mientras otros están limitados por cuotas.	Mixto. Algunos programas entregan beneficios universales mientras otros están limitados por cuotas.
Tipo de compensación	Monetaria en primer término. Algunos analistas sostienen que premios intrínsecos (ej. Satisfacción de incrementar el rendimiento de sus alumnos) también forman parte de este sistema.	Típicamente monetaria.	Al igual que en el caso de pagos por habilidades y conocimientos, se sostiene que los premios intrínsecos complementan las compensaciones pecunarias.
Áreas evaluadas:	Se evalúa sobre la base de habilidades y competencias demostradas por los docentes que se cree que están ligadas a un mayor rendimiento.	Se evalúa un grupo de áreas, que incluye un portafolio de los logros del profesor, observaciones en la sala de clases y el desempeño de los estudiantes.	Se utiliza típicamente el desempeño de los estudiantes, usando metodologías de cálculo de valor agregado o considerando el nivel de logro absoluto.
¿Quién evalúa?	Típicamente evaluado por una revisión externa.	Un grupo de evaluadores, incluyendo a los pares, el director y una revisión externa.	Generalmente consiste en una revisión externa.
Duración de la compensación	Típicamente se extiende por un período breve. Generalmente se solicita evidencia periódica que señale que el docente mantiene sus destrezas y conocimientos.	Variada, a menudo anual.	Habitualmente consiste en un bono anual.
Relación con el sistema de remuneración existente	Podría reemplazar la escala salarial en forma parcial o total.	Típicamente complementaria, pero puede reemplazar la escala salarial.	Por lo general complementa la escala salarial.
Nivel de compensación	Típicamente consiste en premios crecientes ligados a mayores niveles de habilidades y conocimientos adquiridos.	Mixto, dependiendo de la relación con el sistema de compensación existente. Si se usa una escala, existe una mayor propensión a tener un nivel de compensación único. De lo contrario, hay una inclinación mayor hacia el uso de múltiples bonificaciones.	Típicamente sólo un nivel de premio.

Fuente: Harvey-Beavis (2003).

Junto con la clasificación de las distintas modalidades de compensación por desempeño, Harvey-Beavis (2003) también incluye una descripción de los argumentos usados a favor y en contra de este tipo de compensación en la literatura. En general, afirma que el sistema comúnmente usado que premia la experiencia y las credenciales es injusto para los profesores de excelencia, quienes observan mejores alternativas fuera de la profesión. Esto se traduciría en una percepción de un sistema injusto por parte de la sociedad, la cual mejoraría al observar una compensación basada en los méritos personales, aunque este argumento podría extenderse al esquema de pago por habilidades y por desempeño colectivo.

Adicionalmente, una de las críticas mencionadas es que los profesores no responderían a incentivos pecunarios, lo que derivaría en menor productividad. Sin embargo, Odden (2001) indica que la investigación se ha centrado en la respuesta de los docentes actualmente en ejercicio, sin considerar si los incentivos extrínsecos son importantes para los potenciales docentes. Aquéllos más talentosos podrían considerar sus posibilidades en el sector privado ante la falta de una compensación adecuada en la pedagogía. Otro de los problemas asociados con un salario basado en el desempeño individual sería una disminución en la cooperación entre docentes, al estar en contraposición con la naturaleza de la profesión. Odden (2000) señala que este efecto derivaría del diseño del programa en lugar de una característica negativa inherente.

3.2.1 Sistemas basados en el desempeño

Las críticas formuladas hacia los sistemas de compensación rígidos han llevado a incluir incentivos en los salarios para recompensar el mérito, las habilidades o el comportamiento de los profesores, mientras que otros sostienen que bonificar a los docentes más capaces podría atraer mejores postulantes a la carrera, mantener a los destacados en la profesión e incrementar su esfuerzo. Sin embargo, como se discutió en la sección 3.1, también han surgido críticas a este sistema por los efectos no deseados en las prácticas de los profesores así como una disminución de su motivación intrínseca. Junto a lo anterior, el diseño y la implementación de este tipo de políticas constituye un desafío adicional que puede ser determinante en el éxito o fracaso de los objetivos que se desean alcanzar, lo que implica que si bien, algunos programas se agrupan dentro de una misma categoría, deben ser adaptados a las realidades locales desde el punto de vista histórico, social y económico (Morduchowicz 2011). A continuación se describen los programas de incentivos basados en el desempeño que han sido implementados en los últimos años.

3.2.1.1 Pago por Mérito

Los sistemas de pago por mérito fueron implementados hasta la década de 1980 en Estados Unidos sin resultados satisfactorios (Mohrman, Mohrman y Odden 1996). Dentro de las razones por las cuales estos sistemas fallaron se menciona la promoción de la división y la competencia entre profesores al destinar un monto fijo para reconocer a los mejores docentes, sin entregar incentivos para desarrollar el trabajo colaborativo entre los maestros más destacados. En segundo lugar, los procedimientos para definir la calidad y seleccionar a los beneficiados dependían del criterio de un evaluador. Esta falta de objetividad perjudicó la aceptación del

mecanismo por parte de los profesores (Ballou y Podgursky 1993; Kelley 1997; Murnane y Cohen 1986; Odden 2000; Odden, Kelley, Heneman y Milanowski 2000). Finalmente, en muchos estados y distritos el financiamiento de los programas estuvo sujeto a las restricciones presupuestarias locales, con lo cual cualquier potencial incentivo dirigido hacia los docentes fue decayendo en la medida que se observaba que las compensaciones eran variables (Odden y Kelley 2002; Murnane y Cohen 1986) .

Dentro de este grupo es posible incluir a las carreras docentes o salariales, cuyo objetivo es la identificación de aquellos docentes cuyo rendimiento alcanza estándares establecidos en experiencia, resultados u otros, lo cual les permite alcanzar posiciones de liderazgo, por ejemplo en temas de desarrollo curricular o profesional. Las carreras docentes fueron un intento de recompensar a los buenos docentes por medio del reconocimiento y la asignación de responsabilidades adicionales dentro de la escuela (Odden y Kelley 2002). A diferencia del esquema original de pago por mérito, no se incentiva la competencia entre los docentes puesto que no existe una suma acotada a repartir, sino que todos quienes cumplan los requerimientos obtendrán la certificación y avanzarán en la escala. Odden y Kelley (2002) mencionan que muchos programas fallaron en la retención de los docentes que premiaban al adicionarles nuevas tareas y que, de todas formas, en algunos programas se impusieron cuotas en el número de posiciones superiores a las cuales se podía avanzar. Los críticos de este esquema sostienen que las carreras docentes no modificarían en el fondo la uniformidad en los salarios, conservándola dentro de cada categoría de certificación. Junto a lo anterior, la diferenciación de salarios ha llevado en algunos casos a la creación de nuevas posiciones, no necesariamente relacionadas con las necesidades de la escuela (Mizala y Romaguera 2004).

3.2.1.2 Pago por Conocimientos y Habilidades

Los sistemas de compensación basados en conocimientos y habilidades entregan un mecanismo para vincular el pago con el desarrollo de características deseadas en los profesores. Este tipo de sistemas recompensan por medio de aumentos en la remuneración base o bonos tras la certificación de conocimientos específicos y habilidades requeridas para alcanzar metas educativas. Dentro de los estándares se consideran competencias en la asignatura y en otras áreas del aprendizaje como el desarrollo de currículos innovadores, así como la certificación de competencias relacionadas con el liderazgo y la administración (Odden, Kelley, Heneman y Milanowski 2000).

Difiere del pago por mérito en que este último buscaba identificar y recompensar a los mejores docentes considerando evaluaciones hechas por los directores. Como se señaló, estos sistemas a menudo eran arbitrarios, usaban medidas de desempeño mal definidas e instancias inadecuadas para observar el desempeño real en la sala de clases. También se diferencia de los sistemas de escalas salariales, los cuales fomentaban que los docentes efectivos tomaran responsabilidades fuera de la sala de clases, cuyo resultado fue una proliferación de roles administrativos. Esto implicó un mayor uso de recursos y el alejamiento de los docentes efectivos de la sala de clases.

Dependiendo del objetivo deseado, los pagos pueden complementar, modificar o reemplazar la estructura de salarios usual¹⁸, mientras que el conjunto de aptitudes que se evaluarán por lo general está estandarizado por organismos centrales, lo cual permite a cada escuela o estado adaptarlo a la realidad local y desarrollar un programa en menor tiempo. De esta forma, la compensación por habilidades busca que los docentes puedan adquirir altos niveles de competencia en el desarrollo de su asignatura, contenidos pedagógicos, ciencias cognitivas y el desarrollo de una fuerte cultura del aprendizaje en los colegios (Kelley 1997; Odden y Kelley 2002).

Dentro de sus desventajas se considera que aquellos docentes de mayor experiencia no son aprovechados en trabajos más desafiantes y difíciles de llevar a cabo, y que el régimen de remuneraciones, si bien es objetivo y predecible, está alejado de las actividades desarrolladas en las escuelas y no premiaría el esfuerzo y aptitud de distintos individuos (Morduchowicz 2011)

3.2.1.3 Pago por Desempeño Colectivo

Este tipo de programas representa una alternativa al esquema de pagos individuales, determinando el desempeño de un grupo de profesores o a nivel de escuela. Se definen metas específicas para el conjunto de actores involucrados y se pagan los bonos de acuerdo al grado de cumplimiento de los logros (por ejemplo aumentos en las tasas de asistencia o resultados en tests estandarizados). Estas bonificaciones pueden buscar el desarrollo de procesos educativos, resultados específicos o ambos, por medio de la colaboración entre los posibles beneficiarios. Puede ser utilizado junto a otros planes para complementar la escala de remuneraciones tradicional, típicamente por medio de un bono único dependiente del objetivo que se busque (gratificación ex ante o ex post).

3.3 Experiencias con Incentivos Docentes

3.3.1 Experiencias Internacionales

En la literatura se observan visiones contrapuestas sobre la importancia relativa del nivel salarial para los profesores. Mientras un grupo de investigadores comparte la visión que apunta a que mayores salarios podrían incrementar la retención (Guarino et al. 2004; Hanushek, Kain y Rivkin 2001) y la atracción de individuos con mayores talentos (Loeb y Page 2000), otros sostienen que los salarios no aseguran por sí solos una mayor calidad docente, y que factores adicionales, como las características de los estudiantes y los sistemas educativos serían a menudo más importantes que los salarios (Ballou y Podgursky 1997).

Asimismo, como se afirmó en la sección anterior, la existencia de estructuras uniformes y de baja variabilidad en las remuneraciones han llevado a la inclusión de reconocimientos para fomentar la adopción de ciertas características o comportamientos deseables por parte de los profesores. A continuación se mencionan algunos de los trabajos que dan sustento empírico a

¹⁸ Algunos de los mecanismos usados se muestran en un estudio de siete programas de este tipo en EE.UU. realizado por Milanowski (2002).

los argumentos utilizados tanto a favor como en contra de la inclusión de los incentivos ligados al desempeño.

Umansky (2005) realiza una revisión de la literatura sobre este tema, concluyendo que existe evidencia sobre el efecto positivo de los incentivos basados en desempeño sobre el aprendizaje de los estudiantes, particularmente en el corto plazo y en aquellas áreas u objetivos que los incentivos buscan. Sin embargo, advierte que los esquemas de pago por mérito generan distorsiones en el comportamiento y no producen incrementos de aprendizaje que sean generalizables o que perduren en el largo plazo.

Dentro de los resultados favorables, Lavy (2002) estudia un incentivo grupal aplicado en Israel que ofrecía aumentos salariales al mejor tercio de las escuelas participantes sobre la base de los logros obtenidos en tres medidas de desempeño: el número promedio de créditos aprobados por alumno, la fracción de estudiantes que se graduaba de educación secundaria y la tasa de deserción escolar, encontrando mejoras significativas en cada uno de los objetivos planteados, especialmente en los estudiantes provenientes de un menor nivel socioeconómico o cuyos padres poseían menor educación.

Glewwe, Ilias y Kremer (2003) estudian los efectos producidos por un programa de incentivos implementado en Kenia sobre el desempeño escolar y el comportamiento de los docentes. El programa asignó en forma aleatoria a 50 escuelas a un grupo de tratamiento que competiría por los premios, que variaban entre un 21% y 43% del salario mensual de un docente. Las escuelas ganadoras fueron determinadas observando sus resultados promedio en relación con las otras escuelas participantes. El esfuerzo de los docentes fue medido a través de la asistencia, la entrega de tareas y la preparación de clases adicionales de preparación de los tests. Al analizar los datos recopilados, los investigadores encontraron aumentos estadísticamente significativos en el rendimiento de los alumnos mientras duró el programa, pero no registraron cambios significativos en la inasistencia de los profesores o en la cantidad de tareas asignadas. Sin embargo, los autores reportan diferencias positivas y significativas en la realización de tutorías fuera del horario de clases. Los resultados de las escuelas una vez finalizado el programa mostraron que los progresos iniciales no perduraron ni se extendieron a otras materias, sugiriendo que el esfuerzo permaneció sólo mientras duraba el incentivo. Lo anterior esboza que las tutorías fueron la estrategia utilizada para mejorar los resultados sin considerar el aprendizaje o los métodos de enseñanza.

Lavy (2003) estudia otra reforma implementada en Israel, consistente en la entrega de premios individuales a aquellos docentes que obtuvieran los mejores resultados en los exámenes de ingreso de sus estudiantes en diversas escuelas. Se encontró que la tasa de matrícula promedio aumentó en 3,3%, mientras que las encuestas realizadas a los docentes permitieron establecer que los maestros que participaron del programa fueron más propensos a enseñar usando grupos pequeños o bien, una instrucción personalizada. Además, presentaron mayor afinidad hacia la instrucción de acuerdo a la habilidad de sus estudiantes y a trabajar más horas fuera del horario de clases. A diferencia de las otras modificaciones en el comportamiento, las horas adicionales de enseñanza podrían asociarse a una preparación especial ofrecida por el profesor.

En un estudio de un programa de incentivos individuales aplicado a profesores de distintas áreas (inglés, hebreo, matemáticas y otros ramos) en Israel, Lavy (2004) reporta conclusiones similares, basado en información entregada por los propios docentes en lugar de observaciones

de los métodos de enseñanza en la sala de clases. El sistema ordenaba a los docentes según su desempeño en dos mediciones: tasa de aprobación y puntaje promedio, considerando el diferencial entre los resultados obtenidos y un valor esperado que consideraba características observables y efectos fijos a nivel de escuela. Lavy encuentra que la tendencia hacia la personalización de las clases, así como la flexibilidad en la enseñanza de acuerdo a las necesidades del grupo y la preparación adicional de las pruebas en fechas cercanas a su rendición son similares a los reportados en Lavy (2003).

Clotfelter et al. (2004), usando datos administrativos de rendición de cuentas en Carolina del Norte, estudian los efectos que este sistema ha ocasionado sobre la retención y atracción de profesores de alta calidad en escuelas que reciben a estudiantes de bajo rendimiento. Este sistema se basaba en la entrega de premios tras comprobar logros de crecimiento en los resultados de pruebas estandarizadas. Los autores encuentran que los efectos adversos sobre las tasas de retención de los estudiantes, y por lo tanto sobre el cambio en la dotación de profesores, son más claros en este tipo de establecimientos. Existe menor evidencia para sostener que la mayor rotación haya causado una baja en las calificaciones promedio de los docentes en las escuelas de bajo rendimiento; sin embargo, se advierte que incluso esquemas de incentivos cuidadosamente diseñados que, como en este caso, incluyen recompensas y sanciones podrían ocasionar un deterioro en la calidad de la educación que reciben quienes más lo requieren.

En relación con la identificación de aquellos docentes más efectivos, Dee y Keys (2004) investigan si los profesores recompensados por una política implementada en Tennessee, fueron en realidad más eficaces que quienes no cumplían con los requisitos o no obtuvieron los premios. Ellos encuentran que mientras aquellos docentes premiados contaban con estudiantes destacados en matemáticas, lo anterior no se cumplía para pruebas de lectura. Incluso, aunque los incentivos contaban con recompensas monetarias y no monetarias en un esquema de carrera salarial, los profesores que recibieron premios y que enseñaban a los estudiantes de mejor rendimiento, en realidad pertenecían a los niveles más bajos de la escala. Estos antecedentes indican que sistemas que evalúan a los docentes en un número mayor de áreas y bajo la supervisión de diferentes actores son sólo parcialmente exitosos para detectar a los docentes de mayor calidad.

Jacob y Levitt (2002) desarrollan una metodología para detectar trampas y fraudes por parte de los profesores y directivos ante la introducción de incentivos en las escuelas públicas de Chicago. Usando la información sobre fluctuaciones imprevistas en los resultados esperados de las pruebas y patrones sospechosos de respuestas entre los estudiantes, encuentran que por lo menos un 4% de las escuelas primarias incurre en este tipo de faltas anualmente. Además, encuentran que la frecuencia observada de estas infracciones entre los profesores es muy sensible a cambios relativamente menores en los incentivos. La solución que plantean para reducir este tipo particular de distorsión es incluir mecanismos de detección adecuados, aun cuando no sean totalmente seguros.

Estos efectos adversos no estarían siempre ligados a la adopción de incentivos. Lavy (2004) no encuentra evidencia sobre manipulación de los resultados o efectos negativos en otras áreas no evaluadas. Su análisis está basado en la comparación de los resultados de las pruebas y notas de los alumnos a nivel nacional con los observados en escuelas participantes y no participantes

en la entrega de los premios. En el esquema de incentivos que estudia, las pruebas eran evaluadas en forma externa, reduciendo así la posibilidad de intervención por parte de los profesores o directivos. Sus resultados indican que los docentes que participan en la competencia tienden a evaluar más rigurosamente a sus alumnos, independientemente del puntaje obtenido en las pruebas. Tampoco encuentra evidencia sobre efectos negativos en los resultados de materias no incluidas, como historia o biología.

Sin embargo, incluso si fuera posible eliminar las distorsiones causadas por las conductas fraudulentas descubiertas por Jacob y Levitt (2002), las posibilidades de engañar al sistema y aumentar artificialmente el rendimiento de los estudiantes permanece a través de una infinidad de otras dimensiones. Figlio y Winicki (2002), por ejemplo, documentan la existencia de escuelas que aumentaban la ingesta calórica de los alumnos durante los días de rendición de exámenes, mientras que Figlio y Getzler (2002) muestra que la probabilidad de separación de los alumnos de bajo rendimiento aumenta particularmente durante estos períodos. Así, tanto el costo de fiscalizar el cumplimiento de las reglas o la capacidad de anticipar todas las posibles estrategias desarrolladas por los agentes sería inalcanzable para el principal.

Estudios como el de Lavy (2002) han recibido las críticas de quienes señalan que la asociación entre resultados escolares e incentivos no identifica qué cambios en el comportamiento de los docentes condujeron a los resultados del programa, y por lo tanto, no pueden ser usados para evaluar si dichos efectos fueron el resultado de mejoras en la enseñanza y el aprendizaje, o se obtuvieron mediante distorsiones y manipulaciones. Umansky (2005) considera que además de estar basados en un enfoque parcial que no considera cuáles son las razones que llevan a los resultados, no estudian los efectos a largo plazo de las políticas.

En este sentido, trabajos como Glewwe, Ilias y Kremer (2003) o Clotfelter et al. (2004), incluyen los efectos tras la implementación de las políticas y los cambios metodológicos revelados por los propios docentes. Al observar sus resultados, se validan las críticas teóricas esgrimidas por Holmstrom y Milgrom (1991) sobre la aplicación de la teoría del principal y el agente a la medición del desempeño del profesor: las actitudes asumidas por los docentes, como cambiarse de escuela u ofrecer clases especiales pagadas para preparar las pruebas, se alejan del comportamiento que inicialmente el incentivo buscaba internalizar.

Actualmente, los resultados de los estudiantes en pruebas estandarizadas corresponden a una de las medidas más usadas como indicador de los resultados educativos. Algunos trabajos, como Koretz (2002), argumentan que el uso de estos indicadores puede generar incentivos perversos y resultados sobreestimados. El discute algunos de los problemas asociados al uso de la evaluación docente basada en resultados obtenidos por los alumnos en tests estandarizados. Una de las principales limitaciones es la escasa cobertura de los objetivos educativos que esta metodología puede alcanzar, dado que cubre sólo una fracción de los contenidos curriculares, los cuales a su vez sólo corresponden a una parte de los objetivos de la enseñanza. Además, mejores resultados no son necesariamente atribuibles a la acción de un profesor, sino que podrían estar condicionados por situaciones exógenas y al proceso de acumulación de aprendizaje, especialmente en edades tempranas.

La revisión de la literatura sobre experiencias internacionales permite concluir que los resultados reportados tras la introducción de mecanismos de compensación basados en el logro corroboran algunas de las críticas teóricas relativas al pago por mérito. Umansky (2005) las clasifica de la

siguiente forma: primero, como argumentan Bénabou y Tirole (2003), los incentivos externos pueden tener efectos negativos en el largo plazo y en la motivación interna. Segundo, los trabajos indican que aunque aumenten las dimensiones medibles del aprendizaje, los logros educativos reales asociados a estas mediciones, como incrementos en la capacidad de análisis o mejor enseñanza, a menudo no aumentan e incluso pueden reducirse. Finalmente, se encuentra que el pago por mérito puede promover incentivos perversos en los agentes, quienes cambiarían su comportamiento en forma negativa para manipular las mediciones y lograr los premios.

Sin embargo, Gallego et al. (2008) sostienen que a pesar de la diversidad de programas y resultados, no existiría evidencia para sostener que el uso de incentivos genera un daño en la calidad de la educación. Además, sostienen que aquellos estudios que utilizan grupos de tratamiento y control (por ejemplo Lavy 2002, Lavy 2004, Muralidharan y Sundararaman 2006) muestran efectos positivos y significativos para los objetivos buscados por el programa. Este tipo de programas se caracteriza por incorporar características socioeconómicas a la medición de los resultados, así como variadas mediciones para evitar algunas de las conductas no deseadas reportadas en los estudios anteriores. Dado que estos programas serían más beneficiosos para los alumnos de sectores menos aventajados, los autores sostienen que el diseño de las políticas sería tan importante como su existencia, en particular, al considerar la oposición del profesorado ante la prolongación de programas piloto exitosos en cuanto a resultados.

3.3.2 Incentivos Docentes en Chile

Dentro de las asignaciones mostradas en la Tabla 2.1 existen seis que están basadas en el rendimiento. Cada una de ellas se detalla en la Tabla 3.3 junto al instrumento utilizado para su medición y si apunta hacia el logro educativo de los alumnos o a características medibles de los profesores, como habilidades, competencias y conocimientos. Dos de ellas, la Bonificación de Excelencia Docente y la Asignación de Desempeño Colectivo, están orientadas a promover la solidaridad y el apoyo entre docentes, mientras que los bonos restantes son entregados por desempeño personal. Dentro de los efectos indeseados que pueden generar los incentivos grupales destacan el *free riding* y el desarrollo de comportamientos estratégicos, mientras que en el caso de los incentivos individuales se podría contribuir a un aumento de la rivalidad y a un excesivo individualismo.

Cuando las asignaciones están ligadas a los logros educativos de los alumnos se obtiene un mayor esfuerzo por parte del profesor. Sin embargo, se distinguen dos potenciales comportamientos indeseados¹⁹: por una parte, dado que las pruebas estandarizadas no logran capturar todas las dimensiones del aprendizaje, es posible que el educador focalice su esfuerzo en que los alumnos desarrollen las habilidades medidas por las pruebas, postergando aquellas cuyas mejoras no le reportan beneficios. De esta forma, el diseño del instrumento se transforma en una parte fundamental del sistema de bonificación. En segundo lugar, podrían generarse incentivos para que un profesor aumente el rendimiento promedio de sus alumnos seleccionando sólo a los mejores para que rindan los exámenes, por ejemplo por medio de la imposición de ciertos estándares para mantener la reputación de cada establecimiento, lo cual podría influir sobre el comportamiento de los docentes. Sin embargo, en el caso particular del sistema chileno

¹⁹ Algunas de las conductas indeseadas que han sido reportadas por la literatura se describen en la sección 3.3.2.

ninguna de las seis asignaciones por rendimiento se asocia exclusivamente al logro de los estudiantes.

Tabla 3.3: Características de las asignaciones con sistema de pago basado en el rendimiento.

Asignación	Tipo de desempeño	Instrumento de evaluación	¿Logro educativo o desempeño docente?
Bonificación de Excelencia Docente (SNED)	Colectivo	Sistema Nacional de Evaluación de Desempeño	Énfasis en logros educativos de alumnos, más evaluación de ciertos procesos
Asignación de Excelencia Pedagógica (AEP)	Individual	Programa AEP: Portafolio, prueba de conocimientos disciplinarios y pedagógicos	Mide conocimientos, habilidades y competencias de los docentes de aula
Red Maestros de Maestros (RMM)	Individual	Selección de maestros de excelencia con base en el Programa AEP	Mide conocimientos, habilidades y competencias de los docentes de aula
Asignación Especial de Incentivo Profesional	Determinado por el municipio	Cada municipio establece factores	Determinado según municipio
Asignación Variable de Desempeño Individual (AVDI)	Individual	Evaluación Docente y prueba de conocimientos disciplinarios y pedagógicos	Mide conocimientos, habilidades y competencias de los docentes de aula
Asignación de Desempeño Colectivo	Colectivo	Grado de cumplimiento de metas establecidas por el establecimiento	Determinado según establecimiento. En general se relaciona con logros educativos

Fuente: Valladares y Flores (2007)

Aquellas asignaciones ligadas al desempeño de los docentes y no a los logros educativos de los alumnos incluyen una evaluación de aquellas características no consideradas en las pruebas estandarizadas. En general, éstas incentivan a los profesionales de la educación a mejorar sus prácticas en el proceso de enseñanza, promueven la actualización de sus conocimientos y la solidaridad entre los pares, por ejemplo a través de la Red Maestros de Maestros. Las cuatro asignaciones de este tipo mostradas en la Tabla 3.3 requieren que los profesores se sometan a evaluaciones pedagógicas y curriculares.

En relación con la duración de las asignaciones y su efecto sobre los incentivos que transmiten, existen cuatro asignaciones ligadas a desempeño que son transitorias. Existe una componente, la Asignación Especial de Incentivo Profesional, que puede ser transitoria o permanente según lo establezcan los municipios respectivos. Finalmente, sólo una asignación por desempeño es permanente: la que obtienen quienes ingresan a la Red Maestros de Maestros. A continuación se describen los incentivos vigentes de mayor relevancia.

3.3.2.1 Incentivos orientados al desempeño

- Sistema Nacional de Evaluación del Desempeño (SNED)

Implementado en 1995, el SNED funciona mediante el incentivo y reconocimiento a los docentes y asistentes de la educación de los establecimientos con mejor desempeño en cada región del país. Esta subvención se entrega en forma trimestral a los sostenedores de los colegios seleccionados, los cuales deben representar como máximo el 35% de la matrícula regional. El principal criterio de selección de los establecimientos es el desempeño en la prueba SIMCE, complementado con criterios de igualdad de oportunidades, integración e iniciativa de los establecimientos.

La Tabla 3.4 muestra los principales datos relativos a los procesos de evaluación realizados desde la implementación del sistema.

Tabla 3.4: Estadísticas del SNED entre 1996 y 2011.

	Procesos SNED							
	1996-1997	1998-1999	2000-2001	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011
Establecimientos seleccionados	2.274	1.815	1.699	1.863	1.829	2.236	2.597	2.656
Docentes beneficiados	30.600	31.400	32.600	34.400	34.380	51.600	57.700	58.597
Subvención por alumno/docente (\$)	1.015	1.050	1.217	1.246	1.779	2.917	3.205	3.640
Monto anual por docente (\$)	272.622	287.777	334.919	339.493	490.630	559.734	634.161	744.833
Gasto anual subvención para docentes (MM\$)	8.342	9.036	10.918	11.678	16.867	28.883	37.807	43.645

Fuente: Mineduc.

Mizala y Romaguera (2005) sostienen que las diferencias observadas en los resultados de establecimientos escolares que atienden a una población similar de estudiantes validan la importancia de premiar a los docentes que logran mayores logros académicos en sus alumnos. Además, el SNED busca entregar mayor información y transparencia al sistema en su conjunto. La evaluación de sus resultados como programa se presenta en la sección 3.3.2.2.

- Asignación de Excelencia Pedagógica (AEP)

La Asignación de Excelencia Pedagógica (AEP) fue creada en el año 2002. Este programa tiene un carácter voluntario para los docentes de aula y entrega una retribución monetaria sobre la base de la acreditación de conocimientos, habilidades y competencias, lo cual los certifica como docentes de excelencia y les otorga la posibilidad de postular a la Red Maestros de Maestros. Esta gratificación es percibida semestralmente por un período de diez años a partir de la fecha de postulación. Su valor depende del número de bienes que el docente haya completado en

ejercicio al momento de la inscripción. Los montos válidos durante el primer semestre de 2011 se presentan en la Tabla 3.5:

Tabla 3.5: Montos entregados a cada profesor por concepto de bono AEP.

Tramo	Monto Mensual (\$)	Monto Anual (\$)
1 (1 a 5 bienios)	42.000	504.000
2 (6 a 10 bienios)	49.000	588.000
3 (11 a 15 bienios)	52.000	624.000
4 (16 o más bienios)	56.000	672.000

Fuente: Mineduc.

Para mantener este beneficio los acreditados deben ejercer como docentes de aula en establecimientos del sector municipal o particular subvencionado. La Tabla 3.6 muestra los resultados de la acreditación en los distintos procesos llevados a cabo a partir del año 2002:

Tabla 3.6: Resultados del proceso de acreditación AEP desde 2002.

Resultados AEP			
Año	Postulantes	Acreditados	% Acreditados
2010	1.499	258	17,2
2009	1.815	319	17,6
2008	1.662	315	18,9
2007	1.666	341	20,5
2006	2.215	626	28,3
2005	1.833	632	34,5
2004	1.621	522	32,2
2003	9.41	409	43,5
2002	1.906	313	16,4
Total	15.158	3.735	

Fuente: Mineduc.

- Asignación Variable de Desempeño Individual (AVDI)

Este beneficio busca reconocer e incentivar a los docentes de aula del sector municipal que obtienen resultados positivos en la Evaluación Docente Obligatoria. Del mismo modo que la

AEP, este incentivo se enmarca dentro del grupo de certificación de habilidades y competencias. Este beneficio es entregado a todos los docentes que obtienen un resultado competente o destacado en la evaluación docente y además apueban la Prueba de Conocimientos Pedagógicos y Disciplinarios que es aplicada todos los años. Los docentes pueden rendir esta prueba sólo en una ocasión²⁰. Dependiendo de los resultados en la Evaluación Docente y la Prueba AVDI se define el premio que cada docente puede recibir, el cual se calcula como un porcentaje de la RBMN, de la forma que indica la Tabla 3.7.

Tabla 3.7: Cálculo del AVDI de acuerdo a los requisitos exigidos.

		Resultado Prueba AVDI		
		Destacado	Competente	Suficiente
Resultado Evaluación Docente	Destacado	25% de la RBMN	15% de la RBMN	5% de la RBMN
	Competente	15% de la RBMN	15% de la RBMN	5% de la RBMN

Fuente: Mineduc.

Si un docente califica para recibir el reconocimiento, podrá obtenerlo hasta que le corresponda evaluarse nuevamente²¹. Desde 2008 se ha observado un mayor número de docentes premiados por medio de este incentivo, alcanzando un total de 6.730 en 2010. La distribución de los premios se muestra en la Tabla 3.8:

Tabla 3.8: Total de docentes beneficiarios al año 2011 según el año de rendición de la Prueba AVDI.

Año	Porcentaje Pago AVDI			Total
	5%	15%	25%	
2007	2.398	1.590	42	4.030
2008	2.156	1.500	44	3.700
2009	3.064	1.684	66	4.814
2010	3.899	2.784	47	6.730
Total	11.517	7.558	199	19.274

Fuente: Resultados Evaluación Docente 2010, Mineduc.

²⁰ Por ejemplo, un profesor que obtuvo un desempeño destacado o competente en la Evaluación Docente de 2008 y que no haya rendido la prueba con anterioridad puede postular sólo una vez en 2009, 2010 ó 2011.

²¹ Los resultados de la Evaluación Docente se expresan en 4 niveles de desempeño: Insatisfactorio, Básico, Competente y Destacado. Con excepción de quienes resulten clasificados en el nivel inferior, los profesores deben evaluarse cada 4 años. De esta forma, el bono AVDI puede ser recibido por un período que varía entre 2 y 4 años dependiendo del año de postulación a la Prueba AVDI.

En relación con el cumplimiento de los objetivos planteados por estos programas de compensación, Manzi et al. (2008) presentan evidencia considerando resultados de los alumnos en 4° básico, la cual indicaría que los programas AEP y AVDI identifican efectivamente a los profesores más eficaces entre quienes participan. En concreto, los alumnos de estos profesores obtienen mejores resultados en el SIMCE de matemáticas. Además, los autores muestran que aquellos docentes que reciben el bono AEP tendrían mayor impacto en los colegios que reciben alumnos de menor nivel socioeconómico.

- Incentivos orientados a la atracción de estudiantes

Junto con el reconocimiento a los docentes en ejercicio, también es importante incentivar el ingreso de buenos estudiantes a la carrera de pedagogía (Alvarado et al. 2011). Esta idea es consistente con la experiencia internacional, que señala que lograr profesores motivados y efectivos en la sala de clases requiere reclutar a los futuros maestros entre los alumnos más talentosos del país (Auguste et al. 2010).

Con este objetivo, a partir del año 2010 se reforzaron las becas para estudiar pedagogía, lo que se concretó a través del programa Beca Vocación de Profesor. Esta contribución exime del pago de arancel a todos los estudiantes que hayan obtenido un puntaje promedio en la PSU mayor a 600 puntos y que ingresen a carreras de pedagogía, Educación de Párvulos o Educación Diferencial en una de las universidades acreditadas para tal fin. Los becados adquieren el compromiso de trabajar por un período de tres años en establecimientos municipales o particulares subvencionados. Si sus puntajes superan la brecha de los 700 y 720 puntos pueden obtener beneficios adicionales monetarios y no monetarios. Para el Ministerio de Educación, esta beca es consistente con la meta trazada que considera la selección de los futuros estudiantes de pedagogía de entre el 30% de mejor rendimiento en las pruebas de acceso a la Educación Superior (Panel de Expertos, 2011).

La Tabla 3.9 muestra algunas características de los programas de pedagogía que cumplen con los requisitos definidos por el Ministerio de Educación, los cuales debían imponer un puntaje de corte mínimo de 500 puntos. De acuerdo a la nómina de carreras elegibles²² existe un total de 219 programas, pertenecientes a 33 universidades, de las cuales 21 pertenecen al Consejo de Rectores y 12 corresponden a planteles privados no tradicionales. Del número total de programas, 163 pertenecen a universidades del CRUCH.

Al considerar la acreditación de cada carrera se verifica que sólo 55 de ellas poseen una acreditación igual o superior a 5 años, tiempo que debería tomar en promedio obtener el título profesional. Un porcentaje importante de estas carreras cuenta con una acreditación igual o menor a 3 años, lo cual resulta paradójico si se considera que el objetivo de largo plazo es aumentar la calidad del cuerpo docente.

²² Una carrera es elegible si, junto al requerimiento de corte mínimo para el 85% de su matrícula, posee una acreditación mínima de dos años, al igual la institución que la imparte; es declarada elegible en todas sus sedes, jornadas y modalidades; y tiene un máximo de 15% en la admisión especial de la matrícula total de primer año de la carrera (cupos supernumerarios y becas de excelencia académica).

Tabla 3.9: Estadísticas de los programas válidos para obtener la Beca Vocación de Profesor.

	Universidades [†]		Total
	CRUCH	Privadas no Tradicionales	
Número de instituciones	22	11	33
Número de carreras	163	56	219
Número de programas con acreditación menor a 4 años [*]	69 (31%)	30 (14%)	99 (45%)
Número de programas con acreditación mayor a 5 años [*]	43 (20%)	12 (5%)	55 (25%)
Acreditación promedio (años)	3,84	3,4	3,7

* Porcentajes con respecto al número total de programas entre paréntesis.

† Carreras vigentes durante el proceso de admisión 2011.

Fuente: Mineduc.

Con respecto a los resultados del programa, Alvarado et al. (2012) estudian el efecto de esta beca en el proceso de postulación 2011, año en que 3.063 alumnos obtuvieron la beca, logrando que la proporción de inscritos en pedagogía provenientes del mejor 30% de la distribución de resultados en la PSU aumentara desde 11% a 18%, en comparación al promedio observado entre 2007 y 2010. Considerando el puntaje promedio PSU de ingreso, el incremento alcanzó 13 puntos en todas la carreras de pedagogía y 27 puntos en las carreras elegibles.

El análisis de estos datos indica que en el primer año de implementación del programa se han observado resultados positivos. Se registró un aumento en la calidad promedio de los postulantes y en los porcentajes de matrícula en carreras de educación para alumnos con más de 600 y 700 puntos. Destaca el aumento en postulantes del tramo superior, indicando que la profesión se ha vuelto atractiva para un mayor número de buenos estudiantes.

Si bien existe una exigencia a las carreras respecto al puntaje de corte mínimo que deben imponer a sus seleccionados, se mantiene en duda el aseguramiento de una formación de calidad por medio de la acreditación. Muchos de estos programas poseen una certificación inferior al número de semestres de duración de la carrera, lo cual no ha sido considerado en los procesos posteriores. En el concurso 2012 el número de carreras dentro de las universidades calificadas en el proceso 2011 se incrementó a 317 y se incorporaron 3 nuevas universidades con 60 nuevos programas, de los cuales sólo uno posee una acreditación de 5 años.

3.3.2.2 Impacto de los Incentivos Docentes en Chile

En relación con los incentivos utilizados en el sistema chileno, Manzi et al. (2008) analizan la relación existente entre los resultados del conjunto de programas de evaluación docente y aquéllos asociados al aprendizaje de alumnos de educación básica. Para ello construyen una base de datos con los datos de los docentes correspondientes a la evaluación docente en 2003, los postulantes al programa AEP en 2002 y quienes rindieron la prueba AVDI en 2006, mientras

que las variables de los alumnos corresponden a los resultados del SIMCE aplicado a 4° básico en 2002 y un conjunto de características observables. Su objetivo es estimar el efecto de la calidad docente sobre el aprendizaje de sus alumnos por medio de una función de producción, cuya variable estimada corresponde al puntaje SIMCE a nivel de alumno y las variables explicativas consisten en un conjunto de observables del alumno, su familia, el establecimiento y el docente que imparte la asignatura. Para lidiar con la ausencia de aleatoriedad en la distribución de docentes en distintos establecimientos, incorporan a la especificación el resultado del establecimiento en el proceso SIMCE anterior.

Sus resultados muestran que los programas de certificación son exitosos en identificar a los docentes más efectivos entre quienes postulan o participan, y esta certificación se refleja en los resultados obtenidos por los estudiantes en el SIMCE, registrándose diferencias positivas y significativas entre los puntajes obtenidos por los estudiantes que cuentan con un profesor con evaluación destacada frente a quienes son instruidos por uno con evaluación insatisfactoria. Similarmente, los docentes certificados por el programa AEP tienen mayor efecto en los establecimientos que reciben a alumnos de menor nivel socioeconómico.

El SNED, como ya se explicó, constituye un mecanismo de incentivo colectivo y además es el único de carácter monetario en Chile que está asociado al rendimiento de los alumnos. Contreras, Flores y Lobato (2003) estudian empíricamente los efectos del proceso SNED 1998-1999 sobre el desempeño de los profesores, considerando los resultados del SIMCE aplicado a estudiantes de 8° básico en el año 2000. Utilizando estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios y el método de *Matching Propensity Score* encuentran que la obtención del SNED por parte del establecimiento explicaría entre 5 y 18 puntos de los resultados en el SIMCE, dependiendo de la especificación utilizada; en particular, la inclusión de los resultados del colegio en el SIMCE de 1996 como variable explicativa. Sin embargo, su estimación no corrige la endogeneidad de la obtención del SNED como variable explicativa.

Para lidiar con este problema, Mizala y Romaguera (2005) consideran un modelo general de efectos fijos no observados para cada escuela, que considera la posibilidad de que los efectos del SNED varíen en el tiempo. Así, se asume una forma funcional que permite controlar por una potencial correlación entre la obtención del SNED (entre 1996-1997 y 2000-2001) y efectos fijos a nivel de colegio. Ellas encuentran que el SNED no constituye un incentivo para incrementar el esfuerzo en aquellos colegios que siempre se han mantenido en el cuartil superior de rendimiento, ni para los que nunca han alcanzado este nivel. Sin embargo, para aquellos establecimientos con posibilidad de alcanzar el umbral, observan un efecto positivo sobre el rendimiento de los alumnos que es significativo para el proceso SNED 2000-2001, y que ha existido un efecto acumulado de los procesos ya finalizados sobre los logros educativos. Finalmente, muestran que esta política ha tenido un efecto sobre la actitud de los profesores, quienes se mostraron más dispuestos a aceptar la evaluación de su desempeño y obtener premios asociados a ello.

Gallego et al. (2008) estudian el SNED encontrando en general resultados positivos, significativos y económicamente relevantes. Considerando los resultados de la prueba de 2006 y estimaciones que permitan que varíen los efectos del SNED en el tiempo y dependan de la extensión del tiempo, señalan que el efecto ex post del SNED sobre la calidad estaría

relacionado con los recursos recibidos por los profesores así como con el efecto motivacional de la recepción del premio.

Finalmente, en un trabajo reciente, Contreras y Rau (2012) evalúan los efectos derivados de la introducción del SNED sobre el conjunto de escuelas elegibles, considerando tanto a las ganadoras del bono como a las que no lo reciben. Dadas las características de este incentivo, el grupo de control consta de las escuelas privadas que no reciben subvención mientras que el grupo de tratados incluye al total de establecimientos municipales y particulares subvencionados.

Para crear un grupo de control válido, dadas las probables diferencias en las características de ambos grupos antes del tratamiento, Contreras y Rau (2012) utilizan tres metodologías empíricas. La primera de ellas consiste en un *matched differences-in-differences* entre el grupo de control y el que recibe el tratamiento escogiendo un estimador *nearest neighbor matching*, a partir de la metodología de Abadie e Imbens (2006), la cual permite determinar los efectos del incentivo a nivel de escuela. Posteriormente regresionan el cambio en los resultados de los tests sobre un conjunto de covariables y una *dummy* que identifica si la escuela pertenece al grupo de tratamiento. Se incluye una corrección por potencial endogeneidad mediante un método robusto doble. Por último, con los datos del período 1990-1999 construyen un panel de datos y estiman un modelo de efectos fijos en nivel y diferencias para evaluar el efecto de la introducción del programa sobre los resultados de las pruebas.

Junto a lo anterior, los autores estiman la probabilidad de que un colegio haya ganado el premio en el proceso 1996-1997 simulando el torneo con información previa, con el fin de examinar la heterogeneidad de la respuesta al tratamiento. Luego observan la diferencia entre los valores predichos y los reales para grupos con distinta probabilidad de alcanzar el reconocimiento.

Sus resultados indican que existe un efecto positivo y significativo sobre los resultados en los tests de matemáticas y lenguaje, siendo robustos a distintas especificaciones. Sin embargo, presentan evidencia sobre la efectividad del incentivo en un grupo reducido de escuelas. Dentro de los establecimientos elegibles el tratamiento afectaría a aquellos colegios cuya probabilidad de ganar el SNED es superior al 60%, lo cual sugeriría la existencia de un alto número de escuelas que no responden a este incentivo. Concluyen sugiriendo que la diferenciación de salarios constituye un mecanismo para aumentar el rendimiento de los alumnos, siendo necesarios mayores estudios del SNED para evaluar otros mecanismos que incentiven el desempeño de un mayor número de escuelas.

4 Modelo

Se considera un modelo donde los agentes están caracterizados por su habilidad y su vocación (la cual puede interpretarse como su interés personal por enseñar junto a motivaciones altruistas por el bienestar de los niños y el país), que se resumen en el vector (θ, v_a) . Estos agentes enfrentan la decisión sobre qué profesión escoger considerando cuatro factores:

- Los beneficios directos relacionados con la decisión (salario y beneficios no monetarios).
- El costo de oportunidad.

- La percepción de la habilidad promedio de quienes ejercen la profesión.
- La percepción de la vocación promedio de quienes ejercen la profesión.

Los beneficios directos de la elección se definen como la suma de la satisfacción personal (vocación) del agente v_a , y el salario $w(\theta)$ que recibe. Se asume que el salario sólo depende de la habilidad ya que la vocación no es observable ni verificable.

El segundo factor considerado por los agentes es el costo de oportunidad incurrido al escoger una determinada profesión, debido a la existencia de un salario de reserva. A partir de un modelo de elección clásico, como el expuesto en Lara, Meller y Valdés (2010) se asume que este costo en valor presente $C(\theta)$ está correlacionado positivamente con la habilidad del individuo. Normalizando, se considera que el costo de oportunidad de un agente tipo θ es exactamente $C(\theta) = \theta$.

El tercer y cuarto factor representan efectos reputacionales considerados por cada agente en su elección. El primero de ellos, la reputación colectiva sobre la habilidad, incorpora lo que la sociedad percibe sobre la habilidad de un individuo, dada su decisión. Este efecto está dado por:

$$E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)$$

Donde $a = 1$ representa la decisión de acceder a una carrera de pedagogía y $a = 0$ simboliza la opción de no hacerlo. De esta forma, el agente considera la diferencia que existe entre la percepción que la sociedad tendrá de él si es o no es profesor. De forma análoga, se examina la vocación promedio de un profesor percibida por la sociedad cuando se le compara con alguien que haya escogido otra profesión. Este factor está dado por:

$$E(v_a|a = 1) - E(v_a|a = 0)$$

Se acepta que ambas percepciones satisfacen expectativas racionales y son incorporadas en la función de utilidad individual. El modelo de decisión utilizado corresponde a una extensión del propuesto por Bénabou y Tirole (2006). En esta extensión se asume que cada agente debe resolver el siguiente problema:

$$\max_{a \in \{0,1\}} \Pi = (v_a + w(\theta) - C(\theta)) \cdot a + \eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)] + \eta_{v_a} [E(v_a|a = 1) - E(v_a|a = 0)]$$

Se asume además que la valoración intrínseca $v_a \in \mathbb{R}$ está distribuida en la población de acuerdo a una distribución $G(v_a)$. Análogamente, la habilidad de los individuos sigue una distribución $F(\theta)$.

El salario $w(\theta)$ es una función conocida por los agentes al momento de tomar su decisión (se considera que las reglas del juego son creíbles) y depende únicamente de la habilidad de los individuos. Cada agente resuelve el problema de optimización tomando $E(v_a|a = 1)$ y $E(\theta|a = 1)$ como valores conocidos, dado que el efecto de su habilidad y vocación es despreciable frente al total de agentes. De esta forma, el modelo plantea la resolución de un problema de punto fijo de la forma:

$$v_a + w(\theta) - C(\theta) + \eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)] + \eta_{v_a} [E(v_a|a = 1) - E(v_a|a = 0)] \geq 0$$

La solución de esta inecuación corresponde a una función gatillo, $v_a(\theta)$, tal que un agente (v_a, θ) escoge ingresar a la profesión docente si y sólo si $v_a \geq v_a(\theta)$. Para ello se debe encontrar $v_a(\theta)$ que satisfaga la siguiente condición de indiferencia:

$$v_a + w(\theta) - C(\theta) + \eta_\theta \frac{\iint \theta dF(s)}{\iint dF(s)} + \eta_{v_a} \frac{\iint s dF(s)}{\iint dF(s)} = 0$$

De esta forma se especifica el equilibrio de acuerdo a la siguiente definición:

Definición: Un equilibrio está dado por la función de elección de los agentes $f(v_a, \theta)$ tal que:

$$f(v_a, \theta) = \begin{cases} 1 & \text{ssi } v_a \geq v_a(\theta) \\ 0 & \text{ssi } v_a < v_a(\theta) \end{cases}$$

Donde:

$$v_a(\theta) = -w(\theta) + C(\theta) - \eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)] - \eta_{v_a} [E(v_a|a = 1) - E(v_a|a = 0)]$$

Interesa analizar el impacto de distintos esquemas salariales. Para esto se consideran distintas opciones para $w(\theta)$, que incluyen salarios con premios por habilidad individual y también relativos al conjunto de profesores.

En primer lugar se puede suponer una remuneración base fija $w(\theta) = w_0$ independiente de la habilidad del agente, que considera atributos relativos a la antigüedad o credenciales de cada agente así como beneficios colectivos (garantías y negociaciones sectoriales). Para incorporar las características de los agentes en la determinación de los salarios es admisible incorporar un premio p por habilidad a partir de un nivel θ^* endógeno:

$$w(\theta) = \begin{cases} w_0 & \theta < \theta^* \\ w_0(1 + \theta - \theta^*)^p & \theta \geq \theta^* \end{cases}$$

Otro esquema factible es diferenciar el salario agrupando a los profesores en dos grupos según su habilidad. El grupo más destacado recibe un premio Δ , que corresponde a un porcentaje fijo del salario base. Así, las remuneraciones quedarían expresadas de la siguiente forma:

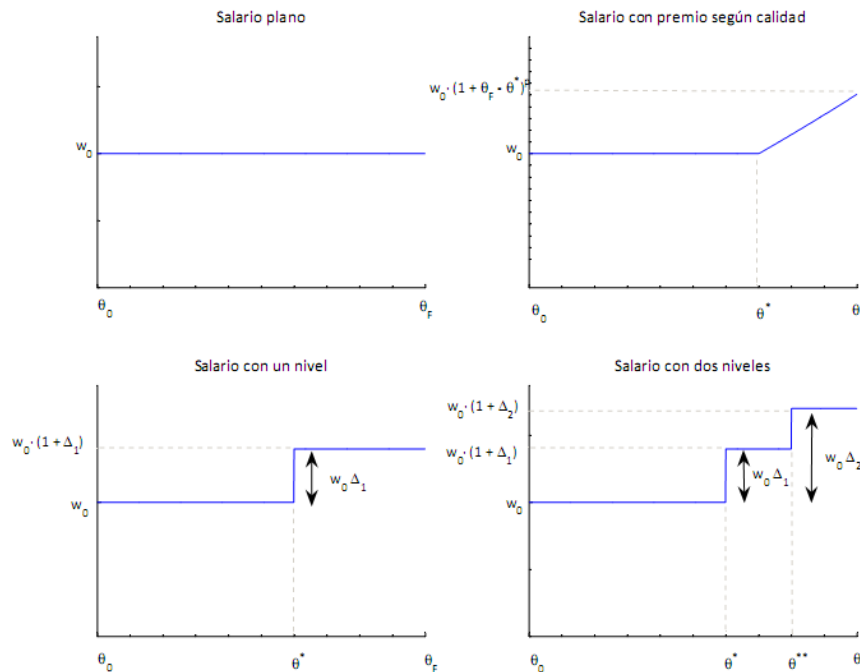
$$w(\theta) = \begin{cases} w_0, & \theta < \theta^* \\ w_0(1 + \Delta), & \theta \geq \theta^* \end{cases}$$

Finalmente, si se desea incorporar un incentivo adicional a aquellos docentes sobresalientes es factible utilizar una estructura con dos niveles de bonificaciones, Δ_1 y Δ_2 , con $\Delta_2 > \Delta_1$. La distribución de salarios en este caso sería la siguiente:

$$w(\theta) = \begin{cases} w_0, & \theta < \theta^* \\ w_0(1 + \Delta_1), & \theta^{**} \geq \theta \geq \theta^* \\ w_0(1 + \Delta_2), & \theta \geq \theta^{**} \end{cases}$$

Donde θ^{**} y θ^* se determinan en forma endógena de acuerdo al porcentaje de profesores premiados definidos por el regulador. La Figura 4.1 muestra las cuatro estructuras de salario descritas anteriormente.

Figura 4.1: Esquemas de salario evaluados en el modelo.



4.1 Elección de Políticas

Sin pérdida de generalidad se supone que existe una medida 1 de agentes, quienes componen la cohorte de postulantes en un año. Se asume además que existe una fracción N de estos agentes que es necesario que elijan carreras de pedagogía. Esta fracción se considera exógena y además se permite que el sistema (regulador) limite la entrada si es necesario. De esta forma, es posible que queden vacantes vacías (si los incentivos son muy bajos), pero no que una fracción de agentes mayor a N elija la carrera docente. Cuando la demanda es mayor a N , se asume que el regulador puede racionar eficientemente. Esto es, seleccionar a la fracción N más calificada.

En términos prácticos este proceso de selección es implementable por la autoridad por medio de la fijación de la oferta de carreras de educación superior, o bien limitando la contratación de profesionales egresados. Esto lleva a la siguiente definición:

Definición (Equilibrio Racionado): Un equilibrio racionado está dado por la función de elección de los agentes $f(v_a, \theta)$ tal que:

$$f(v_a, \theta) = \begin{cases} 1 & \text{ssi } v_a \geq v_a(\theta) \text{ y } \theta \geq \theta^* \\ 0 & \text{ssi } v_a < v_a(\theta) \end{cases}$$

Donde:

$$v_a(\theta) = -w(\theta) + C(\theta) - \eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)] - \eta_{v_a} [E(v_a|a = 1) - E(v_a|a = 0)],$$

y θ^* es tal que se cumple:

$$\int_{v_{a0}}^{v_{aF}} \int_{\theta^*}^{\theta_F} f(v_a, \theta) dv_a d\theta = N$$

Para cada instancia (conjunto de reglas del juego) es posible determinar el equilibrio racionado, y por lo tanto la habilidad promedio de los profesores y el costo salarial asociado.

Formalmente, una instancia viene dada por la fracción requerida de profesores $N \in (0,1)$, las distribuciones F y G , el esquema salarial $w(\theta)$ y la importancia que cada individuo otorga a la habilidad observada y a la vocación colectiva, η_θ y η_{v_a} , respectivamente. Como primera aproximación, se asume que estos valores son constantes y no varían entre los agentes. En el esquema de salario con premio por habilidad se requiere conocer además el porcentaje del *pool* que recibirá algún tipo de premio.

Una vez definido el grupo de postulantes seleccionado, la calidad promedio $\bar{\theta}$ del cuerpo docente se calculará considerando sus habilidades personales:

$$\bar{\theta} = \iint \theta dF(s)$$

Mientras que el costo promedio asociado corresponderá a:

$$\overline{\text{Costo}} = \iint w(\theta) dF(s)$$

De esta forma, el problema que enfrenta el regulador puede expresarse de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \max_{w(\theta)} \bar{\theta}(w(\theta); X) \\ \text{s. a} & \quad \overline{\text{Costo}}(w(\theta); X) \leq \overline{\text{Costo}}^{\max} \\ & \quad w(\theta) \geq 0 \end{aligned}$$

Donde $\overline{\text{Costo}}^{\max}$ es el máximo costo promedio definido por el regulador y X corresponde al vector de parámetros $(N, F, G, \eta_\theta, \eta_{v_a}, v_{a0}, v_{aF}, \theta_0, \theta_F)$ descrito previamente.

A priori no existe certeza sobre el comportamiento de las funciones de calidad promedio y costo. De esta forma, dada la naturaleza no lineal del problema de optimización, se utilizarán métodos numéricos para su resolución. En particular, se usará el algoritmo de Nelder-Mead (Nelder y Mead, 1965), correspondiente a la implementación algorítmica más simple de búsqueda directa, también conocida como método ameba (Press 1992; Lagarias et al. 1998), mientras que las simulaciones correspondientes a los distintos escenarios serán realizadas en Matlab.

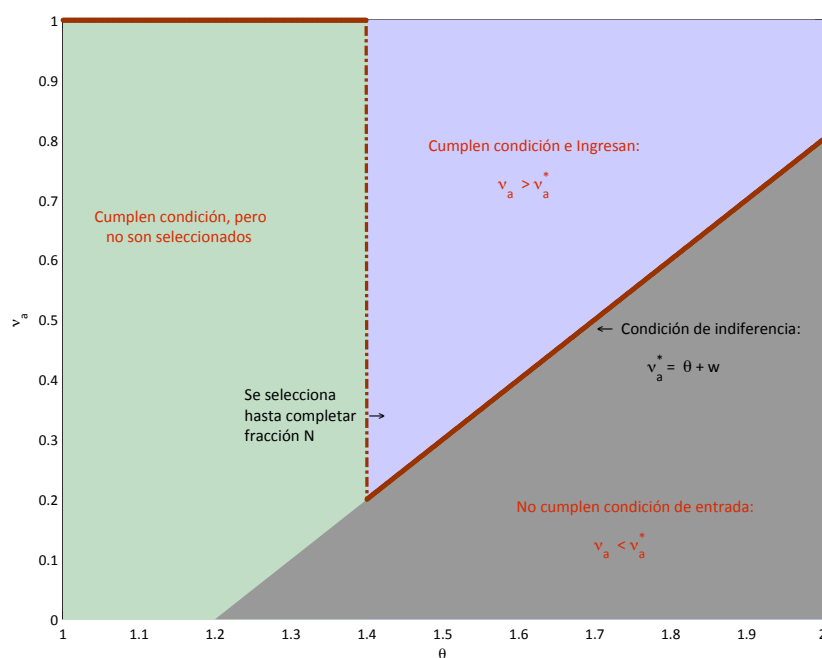
5 Resultados

El objetivo de esta sección es presentar y discutir los principales resultados de las simulaciones del modelo con respecto a las variables de interés. Para obtener una primera aproximación se ha supuesto que la habilidad de los individuos sigue una distribución uniforme en $[\theta_0 = 1, \theta_F = 2]$, al igual que la vocación de los agentes, cuyo soporte corresponde al intervalo $[v_{a0} = 0, v_{aF} = 1]$.

5.1 Salario Plano

La estructura de salario básica considera un monto w_0 para todos quienes son seleccionados. De acuerdo a sus características personales (θ, v_a) , los agentes evalúan si ingresar a carreras de pedagogía les reporta mayor o menor utilidad que no hacerlo, considerando la condición de indiferencia. Todos quienes no eligen ingresar se representan en la Figura 5.1 por medio de la región gris, la cual está limitada por la recta de indiferencia, mientras que las áreas verde y violeta representan a todos los individuos que alcanzarían una mayor utilidad ingresando a carreras de pedagogía. Dado que existe un requerimiento exógeno, definido como una fracción N del total de postulantes, el regulador escoge a los postulantes de mayor habilidad hasta completar N y deja fuera a los otros. De esta forma se determina la habilidad θ^* del último ingresado. En la Figura 5.1 quienes finalmente son seleccionados e ingresan se sitúan en el área violeta. Esta región define finalmente la curva de entrada para un salario w_0 , la cual se destaca con una línea roja. Producto del racionamiento, los postulantes que cumplan con la condición de indiferencia pero que no poseían la habilidad suficiente ($\theta < \theta^*$) no son seleccionados. Ellos se representan por medio del área verde.

Figura 5.1: Definición de seleccionados a partir de la condición de indiferencia y la fracción de postulantes requerida.



A medida que el salario ofrecido cambia las formas de las curvas de entrada varían. La Figura 5.2 muestra algunas curvas obtenidas para el caso $N = 0,3$ sin considerar efectos reputacionales ($\eta_\theta = 0, \eta_{v_a} = 0$). Se observa que al aumentar el salario se integran individuos de mayor habilidad para un nivel de vocación dado. Es decir, a medida que sube el salario se incrementa el número de agentes que elige la carrera docente y producto del racionamiento eficiente, la calidad promedio mejora.

Existe un límite superior para la calidad promedio de los ingresados, la cual se observa en la parte inferior derecha de la Figura 5.1. Dado que el soporte de θ se encuentra acotado, el límite sólo depende de la fracción de ingresados y de la distribución asumida, de acuerdo a la siguiente expresión:

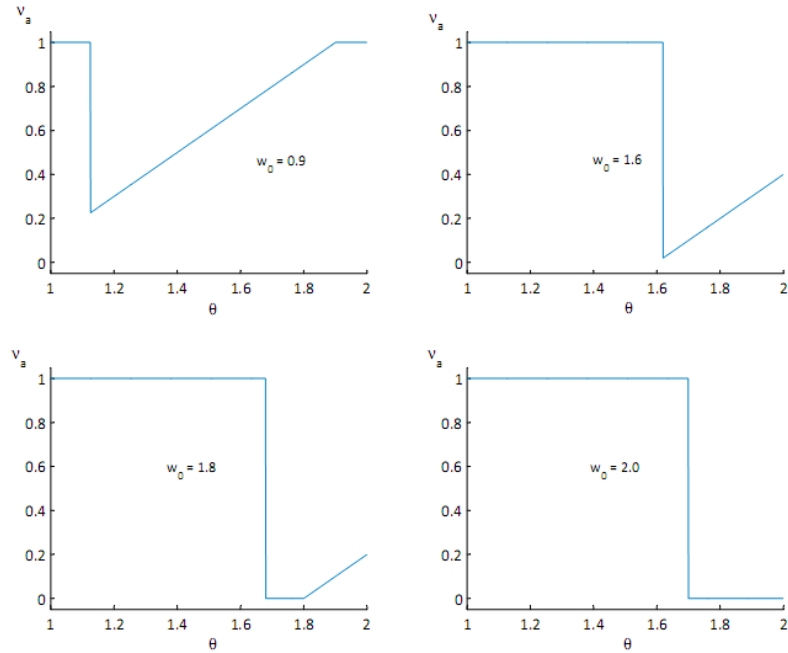
$$\bar{\theta}_{\text{máx}} = \frac{\int_{\theta^*}^{\theta_F} \theta f(\theta) d\theta}{\int_{\theta^*}^{\theta_F} f(\theta) d\theta}$$

En este caso θ^* representa la habilidad del último ingresado, que en el caso de una distribución uniforme estará dada por: $\theta_F - (\theta_F - \theta_0) \cdot N$. Cuando se alcanza este extremo, la vocación promedio coincide con el mínimo valor que se puede obtener. Para una distribución uniforme, este valor será:

$$\bar{v}_{\text{a mín}} = \frac{v_{a0} + v_{aF}}{2}$$

La forma de las funciones de costo se muestran en la Figura 5.3, considerando distintos valores para N . Debido a que la masa de postulantes se ha normalizado a 1, el eje vertical representa el costo promedio asociado a una calidad promedio de ingreso $\bar{\theta}$. A medida que la fracción de profesores demandada aumenta, se reduce el valor máximo de $\bar{\theta}$ alcanzable, puesto que es necesario integrar a individuos de menor habilidad para suplir el requerimiento. Adicionalmente, para una calidad promedio fija, los costos aumentan con N ya que junto al mayor número de agentes es necesario aumentar el salario para atraer a mejores individuos que compensen la pérdida de habilidad derivada de un ingreso menos selectivo.

Figura 5.2: Curvas de entrada para distintos niveles de salario.

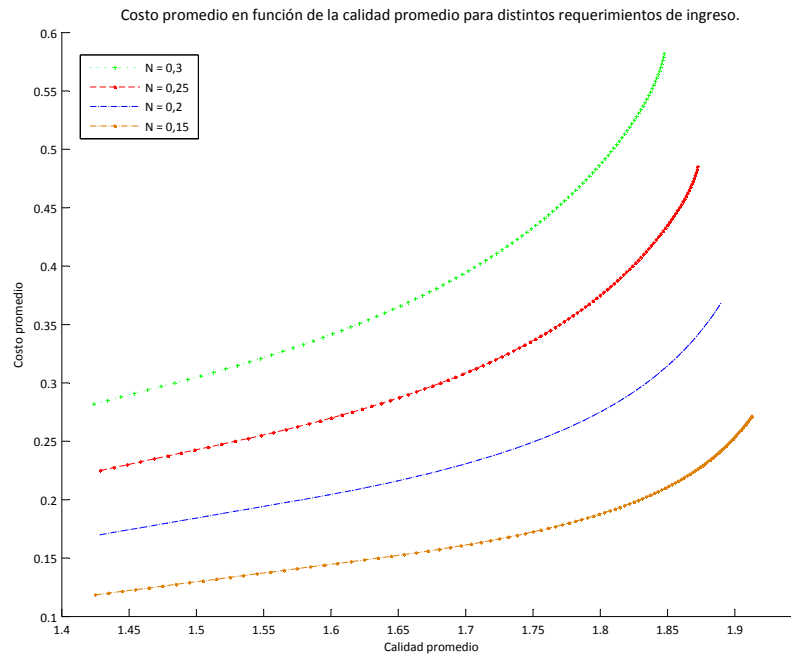


Al incluir el efecto de la habilidad observada por la sociedad, un individuo estará dispuesto a ingresar a la profesión docente con un salario mayor o menor al que aceptaría si éste no fuera distinguible, dependiendo de la calidad promedio del grupo que integraría. Las variaciones en el costo se muestran en la Figura 5.4 para distintos valores de η_θ , donde se ha considerado una demanda del 20% de los postulantes ($N = 0,2$). En este ejemplo las curvas se intersectan al alcanzar la habilidad promedio de toda la población, $\frac{\theta_F + \theta_0}{2}$. En este punto el efecto reputacional que el agente considera en su decisión se anula. De la definición del modelo se tiene que:

$$\eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)] = 0$$

$$\eta_\theta \left[\frac{\iint \theta dF(s)}{\iint dF(s)} - \frac{\bar{\theta} - \iint \theta dF(s)}{1 - \iint dF(s)} \right] = 0$$

Figura 5.3: Costo y calidad promedio para distintos requerimientos de ingreso.



Donde $\bar{\theta} = \frac{\theta_F + \theta_0}{2}$ representa la habilidad promedio de la población. Desarrollando la expresión anterior se verifica que los términos se cancelan si se cumple:

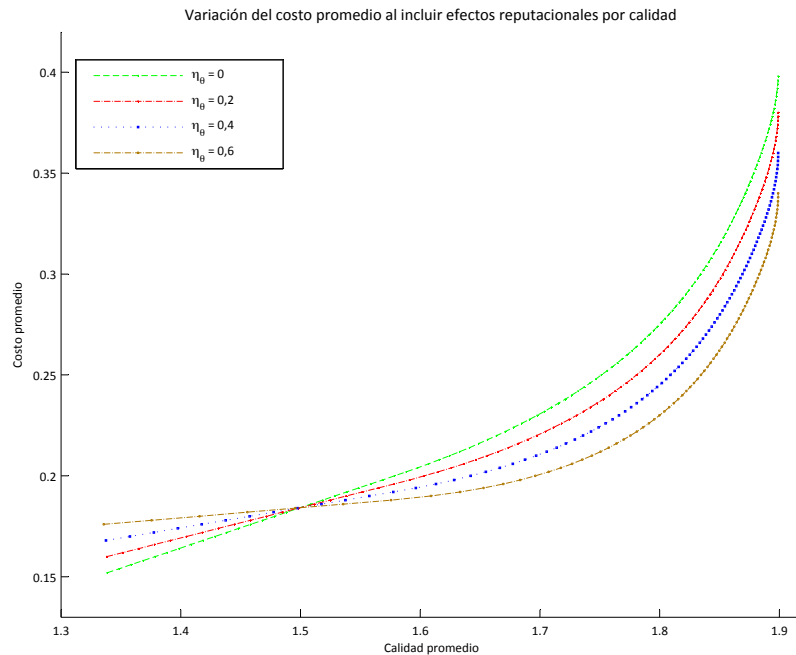
$$\frac{\iint \theta dF(s)}{\iint dF(s)} = \bar{\theta}$$

El signo del efecto reputacional permite explicar por qué aumentan los costos si la calidad promedio de quienes ingresan es menor a la de la media de la población: en este caso, ser percibido como un individuo perteneciente a un grupo de baja habilidad se convierte en un costo adicional a su costo de oportunidad. Así, ahora el agente estará dispuesto a ingresar si se cumple:

$$v_a + w \geq C(\theta) + \eta_\theta [E(\theta|a = 1) - E(\theta|a = 0)]$$

En términos de costos lo anterior implica necesariamente un incremento del salario para lograr que los mismos individuos que ingresaban cuando no se incluía la reputación colectiva lo hagan ahora. Si se desea mantener el gasto sin variación, será necesario incluir a agentes de menor habilidad que estarán dispuestos a ingresar, lo cual redundará en una disminución de la calidad promedio del grupo. Por el contrario, si la calidad promedio de quienes ingresan supera a la media de la población el efecto es inverso y agentes de mayor habilidad se verán atraídos ya que existirá un beneficio adicional asociado a la observabilidad de sus competencias, la cual consideran en su decisión. Este aumento implica una sustitución de individuos de menor habilidad para un costo dado; o bien, una reducción del costo para un $\bar{\theta}$ determinado.

Figura 5.4: Variación del costo y calidad promedio al incluir efectos reputacionales. Caso $N = 0,2$.



En el ejemplo de la Figura 5.4 el aumento de la calidad promedio para un costo dado es creciente en un intervalo acotado. Para el caso $\eta_\theta = 0,2$ se observan desplazamientos horizontales (es decir variaciones de habilidad para un costo dado) máximos de 2% en el rango $[1,65; 1,67]$, mientras que si el efecto se amplía a $\eta_\theta = 0,6$, la variación máxima alcanza 7,5%. En la Tabla 5.1 se presentan algunos valores obtenidos para el caso de la Figura 5.4. En el tramo superior estos efectos son significativamente menores y decrecientes puesto que la habilidad promedio tiende hacia un máximo que es independiente del aumento del salario.

Tabla 5.1: Variación porcentual en habilidad manteniendo el salario constante. Caso $N = 0,2$.

	Cambio porcentual en habilidad promedio con respecto al caso $\eta_\theta = 0$ para salario plano		
	$w_0 = 0,95$	$w_0 = 1,1$	$w_0 = 1,45$
	$\Delta\bar{\theta}$	$\Delta\bar{\theta}$	$\Delta\bar{\theta}$
$\eta_\theta = 0,2$	0,6%	2%	1,1%
$\eta_\theta = 0,4$	1,9%	4,3%	2,1%
$\eta_\theta = 0,6$	5,3%	6,7%	3%

Por otra parte si se consideran las variaciones de salario para obtener la misma habilidad promedio (desplazamientos verticales entre las curvas) en función de η_θ , los resultados también

dependerán de $\bar{\theta}$. La Tabla 5.2 presenta las diferencias observadas en cada curva con respecto al caso $\eta_{\theta} = 0$.²³

Tabla 5.2: Variación porcentual en costo manteniendo fija la habilidad. Caso $N = 0,2$.

	Cambio porcentual en costo promedio con respecto al caso $\eta_{\theta} = 0$ para habilidad fija			
	$\bar{\theta} = 1,58$	$\bar{\theta} = 1,71$	$\bar{\theta} = 1,85$	$\bar{\theta}_{\max} = 1,9$
	ΔCosto	ΔCosto	ΔCosto	ΔCosto
$\eta_{\theta} = 0,2$	-1,9%	-4,5%	-5,6%	-4,5%
$\eta_{\theta} = 0,4$	-3,8%	-9%	-11,2%	-9,6%
$\eta_{\theta} = 0,6$	-5,7%	-13,5%	-16,7%	-14,6%

5.2 Salario con Premio por Habilidad

En este caso, el salario está definido por tres parámetros: w , p y θ^* . Los dos primeros, w y p , definen el salario base y el premio por habilidad, respectivamente. θ^* , por su parte, corresponde a la mínima habilidad a partir de la cual se entrega el premio. Este valor se determina endógenamente a partir de la elección, por parte del regulador, de una fracción fija de profesores que recibirá el premio. Esta fracción de premiados se designa ϕ y se considera un dato para efectos del problema de maximización.

A diferencia del esquema anterior, esta estructura permitiría focalizar el gasto en aquellos profesores de mayor habilidad diferenciando los salarios y ampliando las fronteras de posibilidades mostradas en la Figura 5.2. Como consecuencia, al comparar sus resultados con la política anterior este esquema permitiría obtener una mayor calidad promedio para un monto definido; o bien un menor costo para una cierto valor de $\bar{\theta}$.

El problema general que se formuló en la sección 4 puede enunciarse de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \max_{w,p} \bar{\theta}(w, p; X) \\ & \text{s. a } \overline{\text{Costo}}(w, p; X) \leq \overline{\text{Costo}}^{\max} \\ & \quad w \geq 0 \\ & \quad p \geq 0 \end{aligned}$$

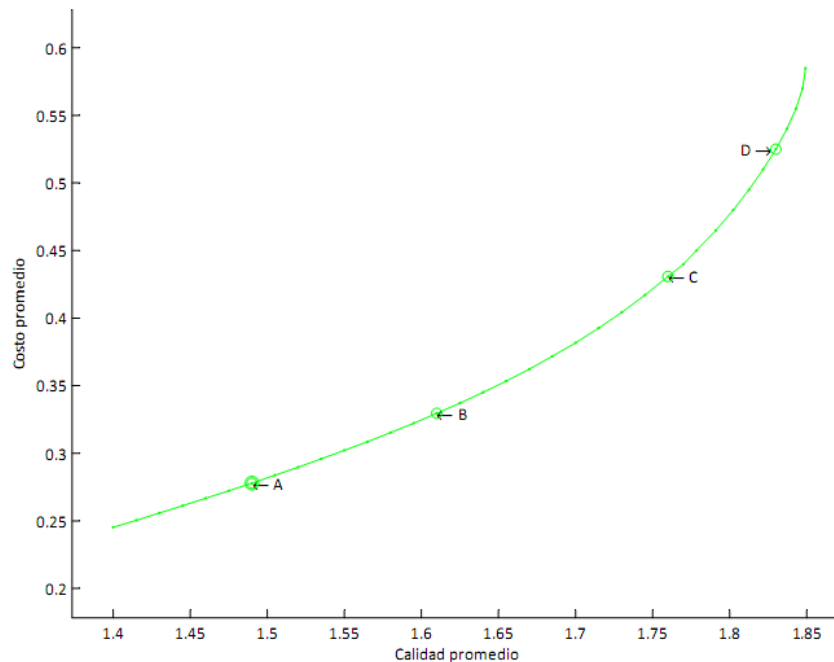
²³ Una limitación asociada al problema de optimización es la imposibilidad de calcular exactamente las variaciones del costo para todos los valores de θ cuando la habilidad se mantiene fija. En otras palabras, a partir de un cierto nivel de $\bar{\theta}$ sólo es posible determinar los desplazamientos horizontales en forma exacta, mientras que los verticales deben ser estimados. Por ejemplo, en el caso de la Tabla 5.2 las tres primeras columnas son obtenidas en forma exacta mientras que la cuarta corresponde a una estimación para constatar que el ahorro se incrementa con la habilidad promedio hasta alcanzar un máximo en $\bar{\theta} \sim 1,86$ y luego decrecer hasta los niveles mostrados en la cuarta columna.

Donde X corresponde al vector de parámetros $(N, F, G, \eta_\theta, \eta_{v_a}, v_{a0}, v_{aF}, \theta_0, \theta_F, \phi)$, incorporando como último término a la fracción del cuerpo docente que el regulador desea premiar.

A diferencia del salario plano ($p = 0$), la existencia de dos parámetros genera un conjunto mayor de curvas de entrada factibles, debido a que ahora éstas se determinan por los valores de la vocación del último seleccionado y aquella asociada al individuo con habilidad θ^* .

Para analizar el efecto del premio sobre la calidad promedio y los costos, la Figura 5.5 muestra una curva óptima de soluciones que muestran el costo promedio en función de la calidad promedio, similar a las de la Figura 5.3. Cada uno de los puntos de esta curva está asociado a una solución óptima (w^*, p^*) que determina una curva de entrada particular. En este ejemplo se representa un requerimiento de 30% de los postulantes ($N = 0,3$) y en ella se destacan 4 puntos, cada uno de los cuales está ligado a una de las curvas de entrada presentadas en la Figura 5.6.

Figura 5.5: Curva óptima de costo en función de la habilidad promedio. Caso $N = 0,3$; $\eta_\theta = 0$.



La curva de entrada A proporciona un grupo de ingreso de habilidad similar al promedio del universo de postulantes. En este punto es necesario ofrecer un salario inicial bajo y un premio tal que el salario del individuo de mayor habilidad recibe un incremento de 59% con respecto a w_0 . A medida que consideramos puntos con una mayor habilidad promedio (y por ende mayor costo), el puntaje asociado a quien recibe el premio aumenta.

Si se incrementan el salario base y el premio se obtienen curvas como las del tipo B y C, donde el salario base permite acotar la fracción considerada y el monto del premio captura la mayor cantidad posible de individuos ubicados en el extremo derecho de la distribución de habilidades. En las curvas mencionadas, la habilidad de corte θ^* aumenta, lo cual hace necesario subir el

valor de p para que el premio continúe siendo significativo. En la curva B el salario que obtiene el último postulante es 50% superior al ingreso base mientras que en la curva C esta diferencia decrece hasta 45%.

Esta tendencia se ve acentuada en la medida que se avanza hacia el límite de factibilidad de las soluciones en términos de la calidad promedio. Así, para D, un alto salario base (210% superior a aquél de la curva A) determina por sí solo que la habilidad del primer ingresado supere al promedio de la población. En estas condiciones el premio necesario para atraer una mayor fracción del rango máximo de habilidad es menor puesto que gran parte de este grupo es incorporado al ofrecer un salario alto.

Figura 5.6: Curvas de entrada asociadas a distintas soluciones óptimas. Caso $N = 0,3$; $\eta_\theta = 0$.

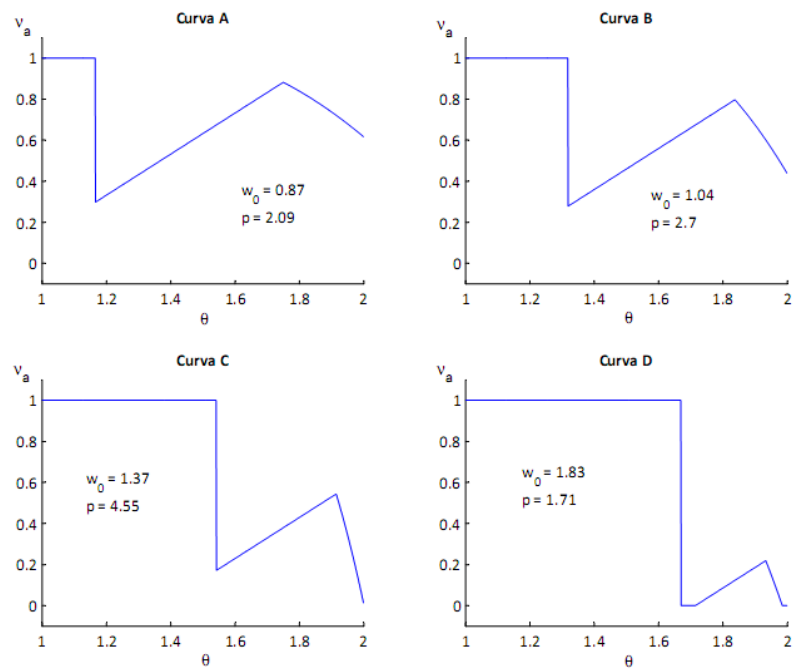
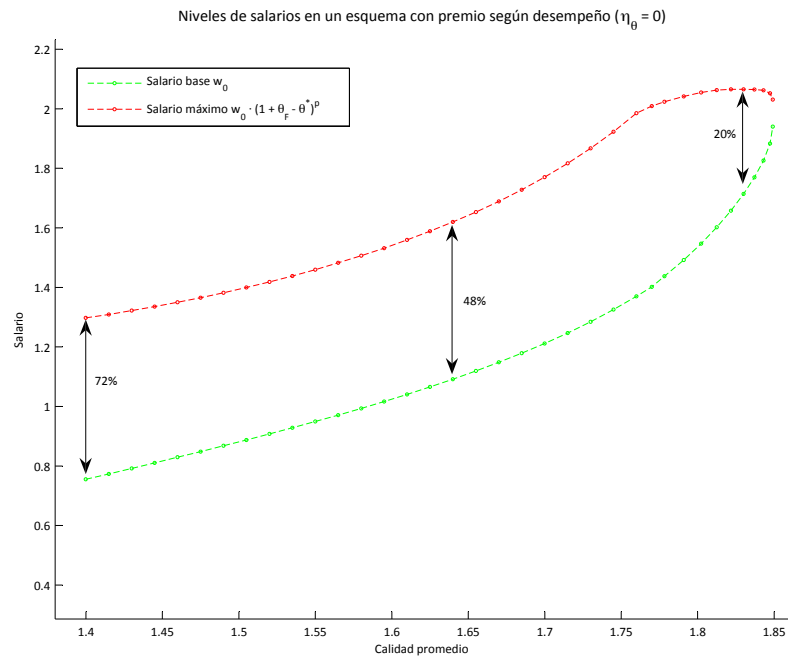


Figura 5.7: Política salarial óptima según la calidad promedio deseada. Caso $N = 0,3$; $\phi = 0,2$; $\eta_\theta = 0$.[†]



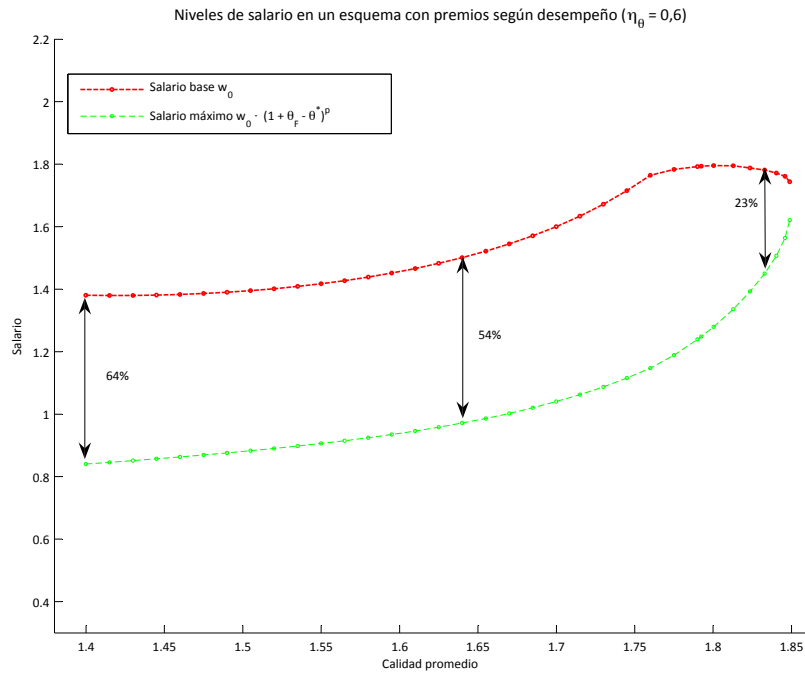
[†] En la leyenda de la Figura, θ^* representa la habilidad del primer premiado.

Las variaciones entre el salario inicial y la renta que alcanzaría el individuo de mayor habilidad se muestran en la Figura 5.7. Para una fracción fija de profesores que reciben premio, a medida que el salario base se amplía la habilidad del primer premiado también se eleva, lo que determina que la calidad promedio mejore. A medida que la calidad promedio aumenta las diferencias entre ambos salarios decrecen puesto que con un salario base mayor es más probable que los individuos más hábiles ingresen. Si el objetivo es lograr un ingreso más selectivo, las curvas muestran que se requiere un salario base alto para atraer a un mayor número de postulantes y seleccionar a los más talentosos.

De esta forma, es posible afirmar que el porcentaje del premio y el salario base se comportan como sustitutos estratégicos. Más aún, se observa que para obtener buenos niveles de calidad es óptimo ofrecer incentivos importantes, pero para obtener niveles de excelencia no hay más remedio que aumentar el salario base. Esto último no es sorprendente. Para niveles de excelencia, no basta con atraer a los mejores (a través de un premio), sino que es necesario que una gran proporción de los mejores postulantes ingresen a la carrera docente. Esto último se logra a través de un salario base elevado.

La Figura 5.8 muestra el efecto sobre el salario base y la renta máxima al aumentar el valor de η_θ . Ambas curvas de salario disminuyen su pendiente en relación con las de la Figura 5.7, indicando que en el tramo de calidad promedio asociado a una baja valoración social de la profesión es necesario pagar salarios mayores para atraer a individuos de la misma habilidad. A medida que esta percepción cambia, los salarios disminuyen al compararlos con el caso $\eta_\theta = 0$, pero las diferencias relativas se mantienen, decreciendo a medida que las curvas se acercan a la máxima calidad promedio factible.

Figura 5.8: Política salarial óptima según la calidad promedio deseada. Caso $N = 0,3$; $\phi = 0,2$; $\eta_\theta = 0,6$.[†]



[†] En la leyenda de la Figura, θ^* representa la habilidad del primer premiado.

Al incorporar el efecto reputacional asociado a la habilidad, el impacto sobre el costo promedio se deriva tanto del cambio en el salario base como en los premios, en particular observando cuál es la reducción en el salario del individuo que posee la mayor habilidad. La Figura 5.9 muestra la variación en el costo y la calidad promedio para distintos valores de η_θ . Se observa que a partir de una calidad promedio $\bar{\theta} = 1,5$ el ahorro es mayor en la medida que se requieran postulantes de mayor habilidad y qué tan alta sea la importancia que se entrega a la reputación del cuerpo docente. En la Tabla 5.3 se detalla el cambio porcentual que experimenta tanto el salario base como el percibido por el seleccionado de mayor habilidad con respecto a los valores presentados en la Figura 5.9, para distintos valores de $\bar{\theta}$ y η_θ .

Tabla 5.3: Variación porcentual en salarios manteniendo la habilidad constante. Caso $N = 0,3$.

	Cambio porcentual en los salarios con respecto al caso $\eta_\theta = 0$ para distintos niveles de habilidad promedio					
	$\bar{\theta} = 1,46$		$\bar{\theta} = 1,61$		$\bar{\theta} = 1,76$	
	Δw_0	$\Delta w(\theta_F)$	Δw_0	$\Delta w(\theta_F)$	Δw_0	$\Delta w(\theta_F)$
$\eta_\theta = 0,2$	1,4%	0,8%	-3%	-2%	-5,4%	-3,7%
$\eta_\theta = 0,4$	2,2%	1,6%	-6,1%	-4%	-10,8%	-7,4%
$\eta_\theta = 0,6$	4,1%	2,5%	-9,1%	-6%	-16,3%	-11,1%

Los valores de la Tabla 5.3 pueden ser interpretados como la fracción de salario que individuos de diferente habilidad están dispuestos a dejar de recibir por ingresar a carreras de pedagogía, en comparación a otras profesiones que no consideren la habilidad promedio del conjunto de seleccionados.

En la primera columna, en forma similar al análisis del salario plano, una percepción de baja calidad promedio en el cuerpo docente desincentiva la entrada de los postulantes a carreras de pedagogía. En esta situación será necesario aumentar los salarios a medida que el efecto reputacional aumenta para lograr la misma habilidad de los seleccionados. En cambio, si la sociedad observa que la habilidad de los profesores es mayor a la del promedio, se evidencia una reducción de salario que puede alcanzar hasta 16% en este ejemplo. Para un escenario de habilidad superior al promedio, como el mostrado en la segunda columna, un valor $\eta_{\theta} = 0,6$ derivaría en que un trabajador no premiado estaría dispuesto a dejar de percibir aproximadamente un 9% de su salario, mientras que aquél reconocido como de alta habilidad sólo dejaría de percibir el 6%.

Por otra parte, para calidades bajas se observa que es necesario incrementar en mayor grado a los postulantes de menor habilidad, puesto que estos últimos recibirán un salario aproximadamente 70% superior a los primeros. Sin embargo cuando el ingreso favorece a quienes no poseen una calidad tan alta como el conjunto del gremio, ellos están dispuestos a perder una fracción creciente del salario base e ingresar a un grupo de mayor valoración mientras más importante sean la calidad del grupo ($\bar{\theta}$) y la importancia dada al ingreso a dicho grupo (η_{θ}). Las variaciones en el costo al evaluar distintos valores de η_{θ} se muestran en la Figura 5.9.

Si se compara el ahorro obtenido al incorporar un premio por habilidad en lugar de un salario plano, se encuentra que éste crece a medida que se agrega una fracción mayor de profesores premiados. Lo anterior se muestra en la Figura 5.10 para el caso $N = 0,15$, $\eta_{\theta} = 0$, y en la Figura 5.11 para $N = 0,15$, $\eta_{\theta} = 0,5$; donde es posible comprobar que se genera un mayor porcentaje de ahorro cuando se incorpora el premio por habilidad para bajos niveles de calidad promedio.

En el caso $\eta_{\theta} = 0$, un cambio desde un esquema plano hacia uno que premie la habilidad individual genera ahorros del orden del 10% en habilidades bajas (considerando una fracción de premiados igual a 0,2); y disminuciones de costo cercanas a 13% si la segmentación aumenta al 30%. En el caso $\eta_{\theta} = 0,5$ el ahorro es similar pero se observa una reducción en los niveles en forma consecuente con lo indicado por la Figura 5.10.

Figura 5.9: Variación del costo y habilidad promedio al incluir efectos reputacionales. Caso $N = 0,3$; $\phi = 0,2$.

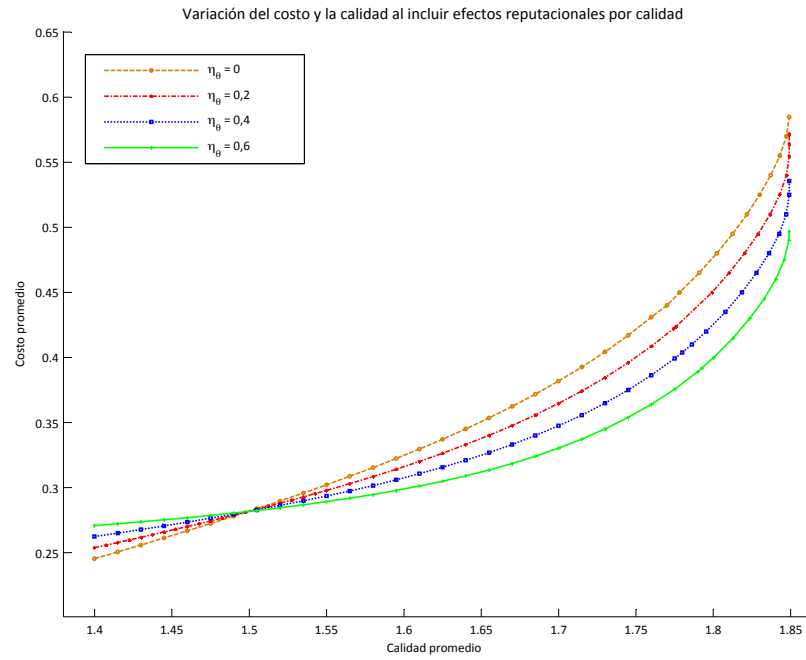


Figura 5.10: Variación en el costo y habilidad promedio con distintos esquemas de salario. Caso $N = 0,15$; $\eta_0 = 0$.

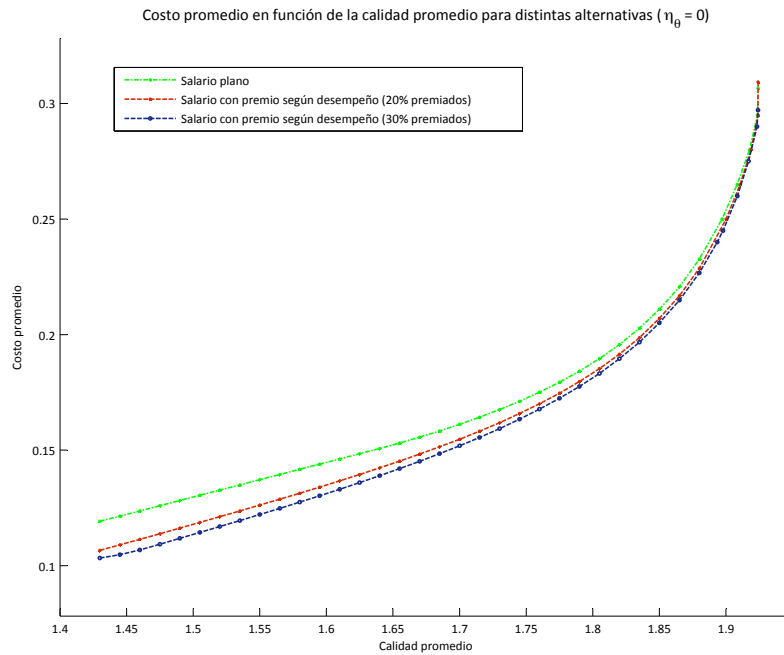
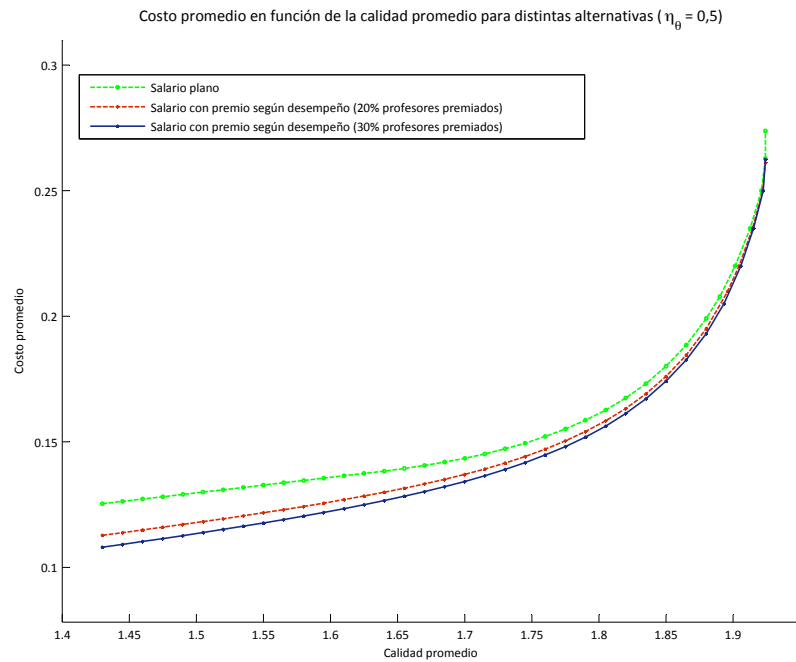


Figura 5.11: Variación en el costo y habilidad promedio con distintos esquemas de salario. Caso $N = 0,15$; $\eta_\theta = 0,5$.



Las Figuras 5.10 y 5.11 también permiten identificar cuál sería la política adecuada si el regulador desea alcanzar una calidad promedio del grupo cercana al extremo superior de la distribución. Las curvas muestran que un salario plano alto no presenta una gran diferencia de costos en relación con un salario que incorpore un premio por habilidad, independientemente del porcentaje de profesores premiados. En el rango más alto de calidad la diferencia entre salarios con o sin premio se hacen menores debido a la menor varianza en la habilidad de los postulantes. En la situación representada en la Figura 5.10 las diferencias son menores al 10%, lo que se debe a que la calidad máxima se alcanza con una curva de entrada única, mostrada en la Figura 5.12:

Figura 5.12: Curva de entrada que entrega la máxima habilidad promedio.



Este objetivo se logra sólo con un alto salario base que permita la selección de los mejores individuos. Para salarios menores la incorporación del premio permite atraer a un mayor número de postulantes destacados y con ello aumentar la habilidad promedio. En términos del salario que recibe cada profesor, este esquema ofrece incentivos que permitirían un resultado más eficiente al brindar una remuneración ligada a una característica individual. Sin embargo su aplicación es compleja desde el punto de vista de su implementación, puesto que se basa en una diferenciación de habilidades demasiado específica. Por esta razón, el siguiente esquema analiza la segmentación de los salarios agrupando al conjunto de los docentes en dos intervalos, limitados por una cota que se incluye como variable de decisión.

5.3 Carrera Salarial con Dos Niveles

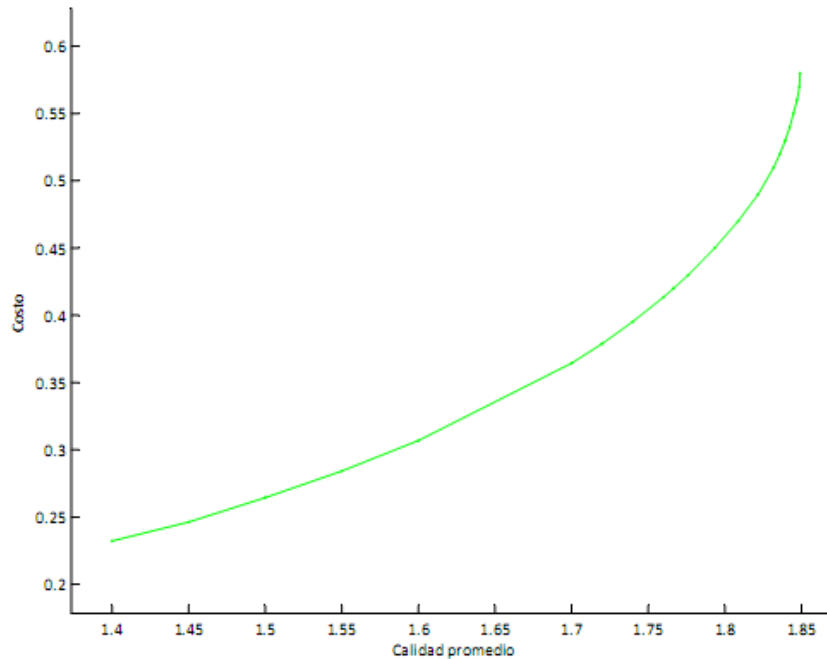
Con el objeto de reducir la diferenciación de salarios asociada a un premio por habilidad, se plantea un esquema en que un porcentaje de los profesores recibe un premio Δ , expresado como una fracción del salario base w_0 . Al problema general se agrega una tercera variable de decisión correspondiente al porcentaje de docentes que recibe el bono adicional, ϕ , la cual ya no es definida por el regulador. Así, el problema a resolver se expresa como:

$$\begin{aligned} & \max_{w, \Delta, \phi} \bar{\theta}(w, \Delta, \phi; X) \\ & \overline{\text{Costo}}(w, \Delta, \phi; X) \leq \overline{\text{Costo}}^{\max} \\ \text{s. a} \quad & w \geq 0 \\ & \Delta \geq 0 \\ & 0 \leq \phi \leq 1 \end{aligned}$$

En forma similar a las políticas ya analizadas, la Figura 5.13 muestra una curva óptima de combinaciones de calidad promedio y costo, donde cada uno de estos puntos está asociado a un

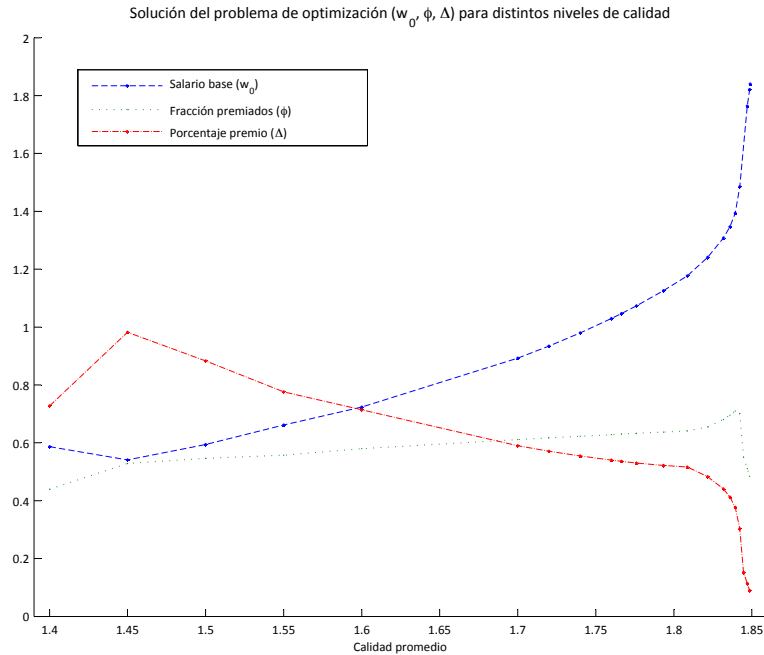
vector solución (w^*, Δ^*, ϕ^*) . Cada uno de estos parámetros sigue una trayectoria distinta a medida que la calidad promedio deseada aumenta.

Figura 5.13: Curva óptima de costo en función de la calidad promedio. Caso $N = 0,3; \eta_0 = 0$.



La Figura 5.14 muestra los valores óptimos del vector (w, Δ, ϕ) para cada punto de la curva de la Figura 5.13. Se observa en primer lugar que el salario base (línea azul) es creciente, aumentando su pendiente en forma considerable en el tramo de mayor habilidad, lo cual es concordante con lo observado en la estructura de salario previa, donde se afirmó que esta situación era la forma eficaz de incrementar la proporción de postulantes de más alta habilidad dentro del grupo de docentes.

Figura 5.14: Política salarial óptima para un esquema de dos niveles. Caso $N = 0,3$; $\eta_0 = 0$.



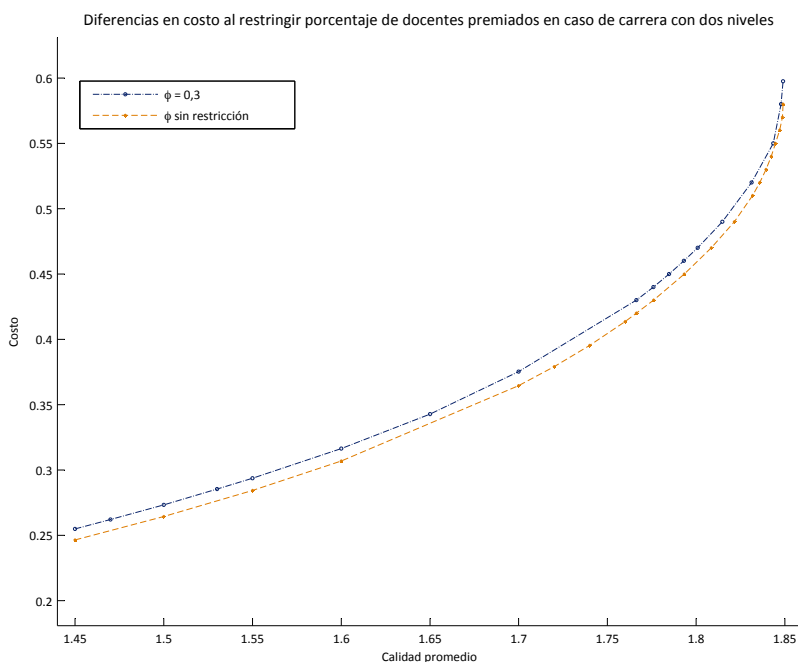
La línea roja de la Figura 5.14 representa el premio adicional (expresado como porcentaje del salario base) que se otorga al grupo de profesores de más alto rendimiento, cuya trayectoria está caracterizada por dos tendencias. La primera consiste en un tramo creciente de la curva desde el inicio hasta $\bar{\theta} = 1,45$. A partir de este valor la curva muestra un comportamiento opuesto, disminuyendo progresivamente y bajando drásticamente al aproximarse al máximo valor de la calidad promedio. Para el primer caso, las curvas de entrada asociadas muestran que no es posible incorporar postulantes de más alta habilidad ($\theta_F = 2$) con un salario bajo. Así, incrementos en la calidad promedio se obtendrían de forma óptima aumentando Δ de forma tal que el último individuo en ingresar posea la mayor habilidad posible, menor a la habilidad máxima θ_F . Los aumentos en el premio, en términos numéricos, equivalen a $w_0\Delta$ y permiten incluir a docentes ubicados a la derecha de la distribución, sustituyendo una fracción de quienes están en el extremo izquierdo de la curva de entrada. Esto se logra a un menor costo que el asociado al aumento del salario base w_0 para lograr desplazar las curvas de entrada. De esta forma, el ingreso de mejores postulantes permite que aumente la habilidad del primer individuo que recibe el premio.

Lo anterior es viable sólo hasta que el salario del segundo nivel es tal que el postulante de máxima habilidad θ_F ingresa. A partir de este punto, el aumento del salario base constituye el mecanismo óptimo para integrar una proporción mayor de postulantes de máxima habilidad, mientras que un grupo de alta habilidad se mantiene por medio de una mayor fracción de premiados. Si se desea la máxima calidad promedio disponible, un alto salario base logra captar a todos los individuos del intervalo de más altas capacidades y sólo se recompensaría con una fracción muy baja del salario base a aquellos docentes sobresalientes. Esta estrategia es similar a la argumentada en la estructura de salario con premios por habilidad.

Si se desea simplificar el esquema, la opción más prudente sería fijar el porcentaje de profesores que accede al premio. Esta restricción sobre la solución óptima implicará un aumento de costos

en relación con el caso sin restricción. Para observar la sensibilidad del costo frente a esta variable se especificó la fracción de premiados en 30% y se encontraron los valores óptimos de (w, Δ) en esta situación. La Figura 5.15 muestra las diferencias en comparación al caso sin restricción.

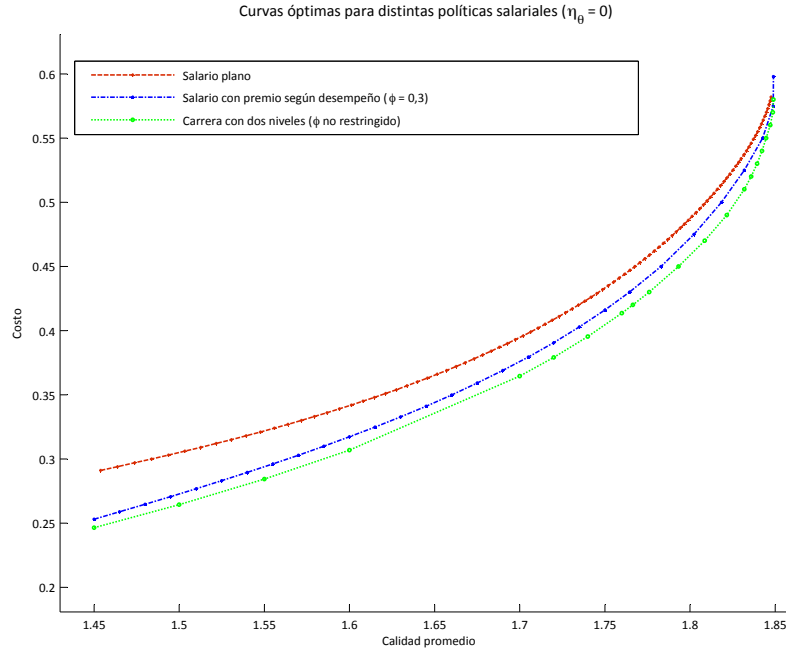
Figura 5.15: Curvas óptimas de habilidad promedio y costo al restringir la fracción de profesores premiados. Caso $N = 0,3; \eta_{\theta} = 0$.



Esta Figura muestra que las diferencias son mínimas entre ambos casos, lo que permite afirmar que una carrera de dos niveles presenta la ventaja de posibilitar distintas políticas cuyo costo es similar al caso óptimo, diferenciadas en la elección exógena de la cantidad de profesores que integran cada grupo.

De igual modo, es posible comparar las soluciones óptimas de las tres estructuras salariales estudiadas hasta ahora. La Figura 5.16 muestra las diferencias en costo entre ellas en ausencia de efectos reputacionales, donde se aprecia que el esquema más ineficiente resulta ser el de salario plano. Al incorporar premios por habilidad, se logran ahorros del orden de 10% en el tramo de menor habilidad, los cuales disminuyen con la habilidad promedio. La incorporación de dos grupos de salario y la elección endógena del porcentaje de premiados permite expandir nuevamente la curva óptima, aunque a una tasa menor a la lograda con la adopción de un salario con premio por habilidad. La incorporación de la percepción de la habilidad del grupo no altera estos resultados, modificando únicamente las pendientes de las curvas, en forma similar a las presentadas previamente en las Figuras 5.10 y 5.11.

Figura 5.16: Curvas óptimas para cada uno de los esquemas estudiados. Caso $N = 0,3$; $\eta_\theta = 0$.



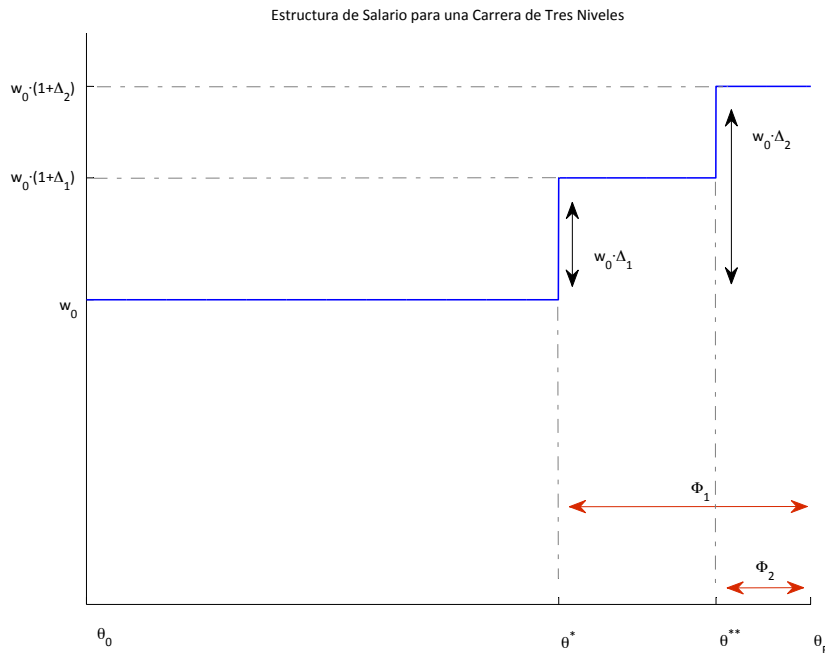
5.4 Carrera Salarial con Tres Niveles

En este esquema un porcentaje ϕ_1 de los profesores recibe un premio diferenciado, expresado como una fracción del salario base w_0 . Este grupo incluye a una fracción ϕ_2 del total, que obtiene el mayor premio Δ_2 , junto a la porción restante $(\phi_1 - \phi_2)$, la cual obtiene un aumento porcentual Δ_1 en su salario base, donde $\Delta_2 \geq \Delta_1$. En este último esquema existen 5 variables de decisión, lo que determina el siguiente problema de optimización:

$$\begin{aligned}
 & \max_{w, \Delta_1, \Delta_2, \phi_1, \phi_2} \bar{\theta}(w, \Delta_1, \Delta_2, \phi_1, \phi_2; X) \\
 & \text{Costo}(w, \Delta_1, \Delta_2, \phi_1, \phi_2; X) \leq \overline{\text{Costo}}^{\max} \\
 \text{s. a} \quad & w \geq 0 \\
 & \Delta_1 \geq 0 \\
 & \Delta_2 \geq 0 \\
 & 0 \leq \phi_2 \leq \phi_1 \leq 1
 \end{aligned}$$

Gráficamente, las variables de decisión involucradas en este esquema se muestran en la Figura 5.17:

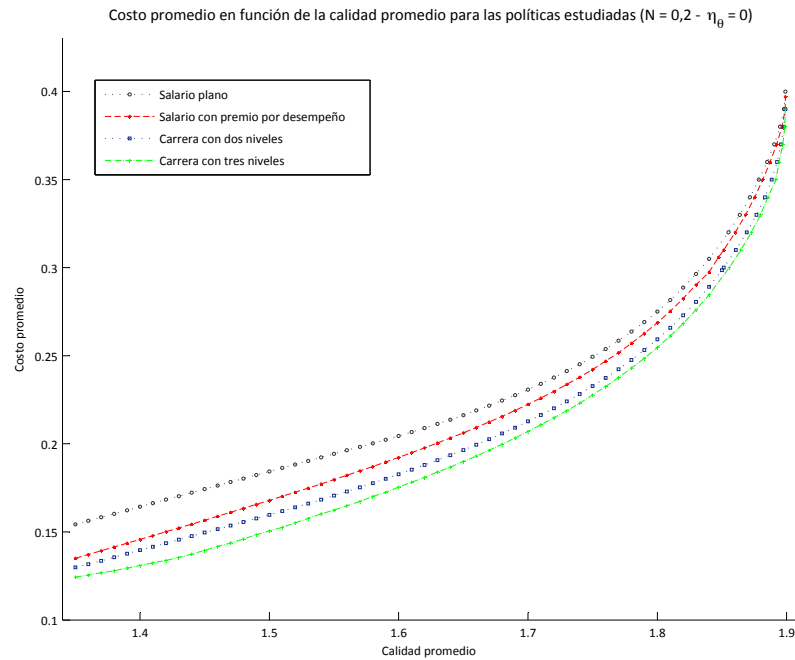
Figura 5.17: Esquema de salario con dos niveles.



Al aumentar el número de variables de decisión se verifica una mayor dificultad para encontrar las soluciones óptimas, lo cual constituye una limitación del algoritmo de optimización empleado. Concretamente, se observó un comportamiento más volátil que en los casos anteriores al graficar la trayectoria de las soluciones en función de la calidad promedio, debido a que es posible encontrar un conjunto mayor de combinaciones de salarios base, premios y fracciones de premiados que permitan alcanzar el mismo objetivo, sea este la minimización de costos o la maximización de la calidad promedio. Es muy probable que este resultado se deba a que el algoritmo caiga en mínimos locales, dado que la simulación de este esquema resultó ser mucho más sensible al punto inicial que las estructuras salariales anteriores, producto de la mayor dimensión del vector de soluciones.

Sin embargo, los óptimos encontrados permiten construir la Figura 5.18, que compara las cuatro estructuras salariales estudiadas con el modelo. La carrera salarial de tres niveles resulta la más eficiente en términos de la habilidad del cuerpo docente que es posible alcanzar. Para escenarios de baja calidad en el conjunto de seleccionados, se observan incrementos significativos al modificar la estructura de remuneraciones, especialmente si el sistema inicial está basado en salarios uniformes. Finalmente, para obtener la máxima calidad promedio, los cuatro esquemas tienden hacia la fijación de un salario base alto para una fracción considerable del grupo y premios destinados sólo a los seleccionados de más alta habilidad.

Figura 5.18: Costo promedio en función de la calidad promedio para las cuatro políticas salariales estudiadas.



Debido a la limitación que plantea en términos numéricos una diferenciación de los salarios en tres niveles, es necesario reducir el tamaño del vector solución. Dentro de las variables consideradas en este esquema, fijar el porcentaje de premiados tiene dos implicancias prácticas: para un postulante resulta más importante conocer con seguridad el salario máximo al cual puede optar, de acuerdo al grupo que espera conformar. Además, desde el punto de vista de su implementación, resulta más favorable para el regulador estudiar distintas opciones para ϕ_1 y ϕ_2 definidos previamente, para así lograr una estructura de remuneraciones más simple.

Con el fin de cuantificar el efecto de estas restricciones adicionales se calcularon las curvas óptimas considerando una estructura con fracciones fijas de docentes premiados. Los resultados se muestran en la Figura 5.19, escogiendo distintos tamaños de grupos. Se observa que los efectos son mínimos al considerar una escala equilibrada. El caso más cercano al óptimo sin restricciones es $\phi_1 = 0,6$, $\phi_2 = 0,2$ (es decir, 20% recibe el premio máximo Δ_2 ; 40% el premio inicial Δ_1 y el 40% restante el salario base w_0). Sólo un sistema con una base más amplia (por ejemplo 60% sin premio) es ineficiente desde el punto de vista del costo.

Para el caso particular de una estructura 40%-40%-20%, la Figura 5.20 muestra los puntos óptimos al considerar las restricciones en el porcentaje de premiados. Los resultados obtenidos son similares a la carrera con dos niveles, lo cual permite visualizar cuáles son los niveles óptimos para w_0 , Δ_1 y Δ_2 en forma más clara. La trayectoria de los puntos óptimos dependerá nuevamente de la calidad promedio que se desea alcanzar; para el tramo inferior, el objetivo será lograr que el postulante de más alta habilidad ingrese, lo cual se consigue aumentando el porcentaje del salario asociado a los premios y reduciendo el salario base para el tramo inferior de la carrera. Al ingresar el postulante de habilidad θ_F , el salario base determina el puntaje del último seleccionado y además permite que la fracción de postulantes de mayor calidad aumente,

atrayendo a aquéllos con menor vocación. En la medida que el grupo de seleccionados aumenta su calidad, y dado que el porcentaje dentro de cada nivel es constante, los premios se vuelven menores. Es más difícil integrar a quienes poseen menor vocación y una alta habilidad, por lo cual el incremento en el salario base debe ser significativo para compensar su costo de oportunidad. Esto se observa en el extremo derecho de la Figura 5.20, donde se muestra que los premios (expresados como porcentaje del salario base) son muy menores a los que podría recibir un profesor destacado en un contexto de menor calidad. Esto también se debe a la imposición señalada en los porcentajes de docentes premiados. Dado que en este ejemplo un 60% debe recibir una retribución adicional, para acercarse al costo mínimo óptimo los premios se reducen aún más.

Figura 5.19: Carrera salarial de tres niveles para distintos valores de ϕ_1 y ϕ_2 .

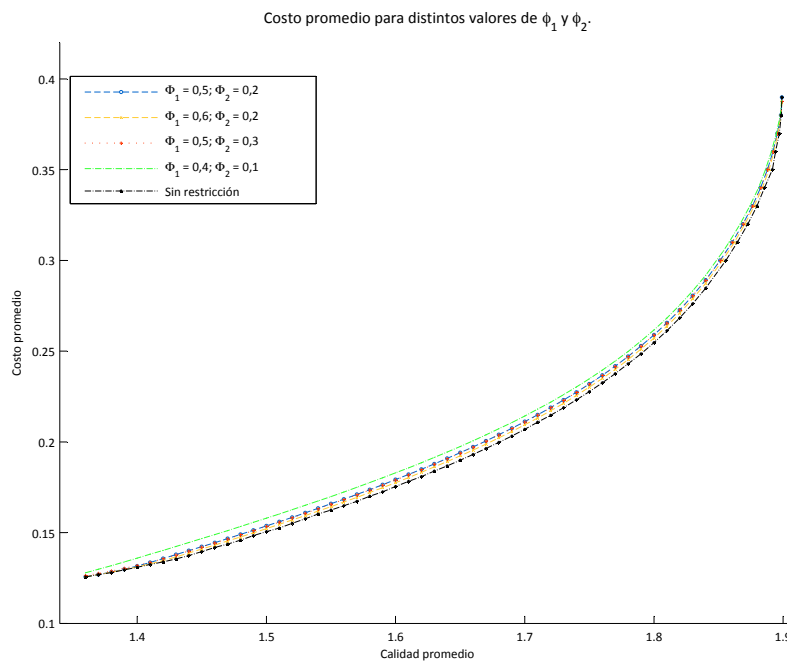
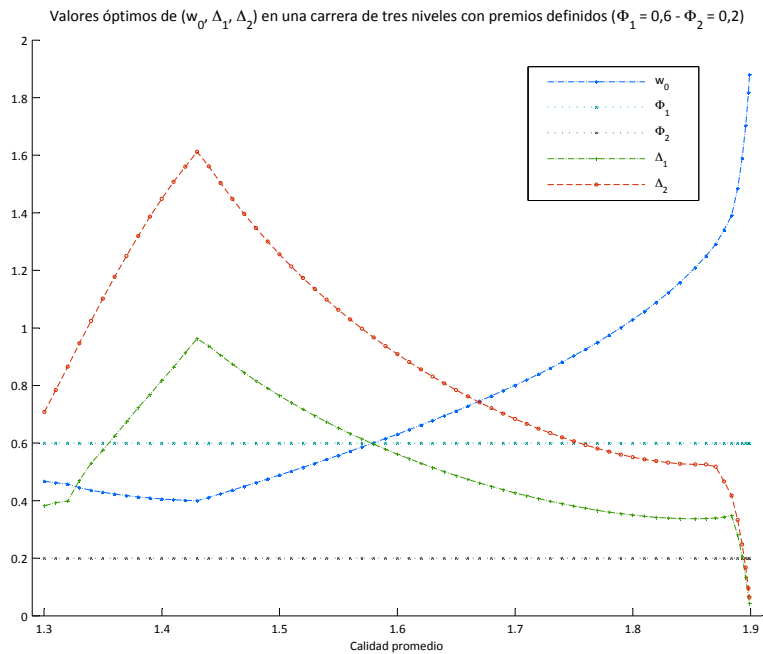


Figura 5.20: Salario base y premios en función de la habilidad promedio para el caso $\phi_1 = 0,6$ y $\phi_2 = 0,2$.



5.5 Modelo Calibrado

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al incorporar la calibración de los parámetros del modelo junto a la estimación de la situación actual en términos de costo y calidad promedio. De acuerdo a los datos disponibles, el esquema de remuneraciones vigente es similar a una carrera de dos niveles, en la cual una fracción menor del total de profesores recibe un premio asociado a su habilidad. La Tabla 5.4 resume la calibración de los parámetros. En el Anexo F se incluyen los datos y las fuentes usadas para estimar cada uno de los parámetros necesarios.

Se excluye del análisis el esquema presentado en la sección 5.2, que consistía en un ingreso base más un premio asociado a cada nivel de habilidad, a partir de un cierto nivel endógeno. Esta decisión se debe, por una parte, a que no fue posible obtener una solución analítica de este modelo al incorporar la distribución normal del parámetro θ , y además a que los resultados previos muestran que esta opción es más costosa que una carrera de dos niveles para cualquier valor de θ .

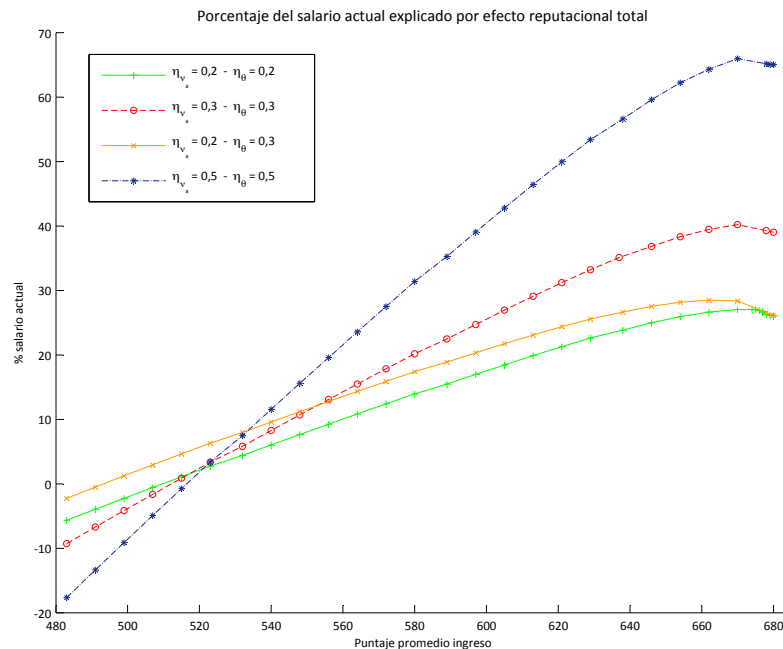
Tabla 5.4: Resumen de parámetros calibrados.

Parámetro	Valor	Datos
N	0,04	CNED; DEMRE; Mineduc
w_0	1,38	Mineduc; Mizala (2011)
ϕ	0,38	Mizala (2011)
Δ	0,08	Mizala (2011)
$[\theta_0, \theta_F]$	[1; 5,6]	Lara, Meller y Valdés (2010); Base Futuro Laboral
v_{aF}	{1,3; 1,14; 1,02}	Mineduc; Mizala (2011)
$F(\theta)$	$\theta \sim N(2,1; 0,8)$	Base Futuro Laboral; DEMRE; CNED

Tras el análisis de los datos, existen dos valores que no es posible estimar con certeza, η_θ y η_{v_a} . Debido a esta dificultad, los dos principales indicadores entregados por el modelo (calidad promedio y costo) dependerán de los valores asumidos para estas dos variables. Por ejemplo, si se acepta que la valoración entregada por la sociedad a la profesión en términos de habilidades y vocación se puede representar por $\eta_\theta = 0,3$ y $\eta_{v_a} = 0,3$; esto implicaría que quienes ingresan a pedagogía reciben un beneficio adicional cuyo valor monetario es del orden del 15% del salario base que en promedio recibe un profesor actualmente. La Figura 5.21 muestra cómo incide la elección de ambos parámetros en el beneficio adicional por convertirse en profesor para el caso de una carrera de dos niveles. Como se comentó, una interpretación alternativa sería considerar la fracción de salario que un individuo indiferente está dispuesto a ceder en comparación a sus expectativas en carreras alternativas que no incluyan señalización de sus habilidades o vocación.

Este efecto corresponde a la combinación de la percepción entregada a ambas características del grupo docente, cuyos resultados pueden ir en distintas direcciones dependiendo de las capacidades del conjunto que se observe. Para un número de docentes cuya calidad promedio esté por debajo del observado para el total de postulantes, el efecto es negativo e incrementa el costo de oportunidad de convertirse en docente. Sin embargo, este efecto es mitigado por la percepción positiva que la sociedad entregaría a personas con mayor vocación, debido a que en este rango se observan valores superiores al del promedio de la población. Así, el resultado final es una leve reducción en los beneficios de ingresar a la profesión. A medida que la habilidad aumenta (medida como puntaje de ingreso PSU en la Figura 5.21), la vocación conjunta tiene un efecto decreciente y, por el contrario, la habilidad del grupo comienza a ser importante en la elección. Se observa en todas las curvas que el efecto conjunto es creciente hasta un cierto nivel de habilidad y luego decrece ligeramente. Este comportamiento se observa debido a que en el extremo superior de θ las curvas de entrada varían (ver Figuras 5.26 y 5.30) y, dados los valores escogidos para η_θ y η_{v_a} , el efecto reputacional asociado a la habilidad aumenta a una tasa menor que la disminución del efecto ligado a la vocación.

Figura 5.21: Efecto reputacional explicado como porcentaje del salario actual para distintos valores de η_{θ} y η_{v_a} .



A partir de las curvas de la Figura 5.21 se puede observar la dificultad asociada a la estimación de η_{θ} y η_{v_a} : independientemente del valor asumido, en la actualidad el efecto de la habilidad no es significativo, sin embargo a medida que la habilidad de quienes ingresan aumenta, la elección de los parámetros se vuelve una componente sustancial y determina en gran medida la relevancia social de la profesión. En el tramo de mayor habilidad, en un escenario que explique actualmente un beneficio adicional de 15% sobre el salario actual, este efecto podría llegar a 40%.

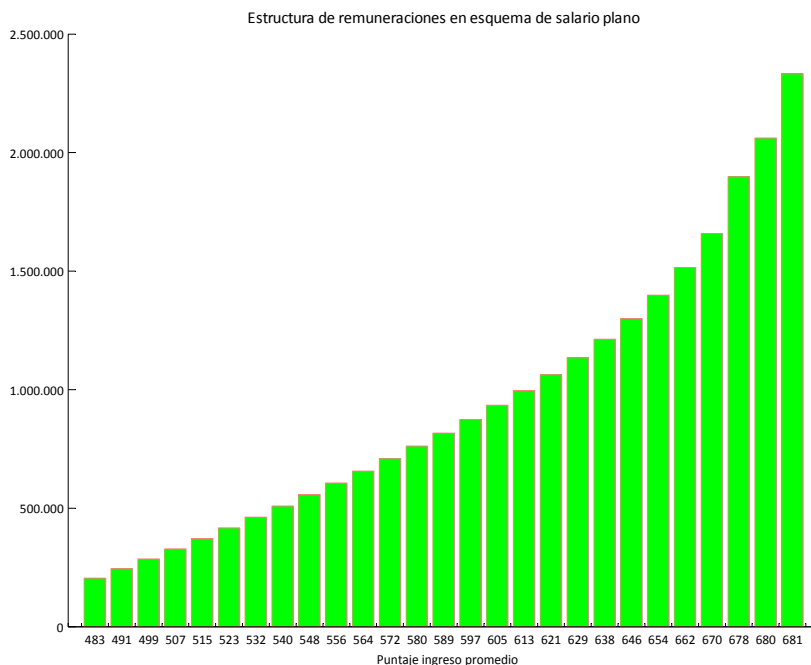
Considerando lo anterior, se escogió presentar los resultados en distintos contextos, dependiendo de los valores que podrían tener η_{θ} y η_{v_a} . En el primer caso ($\eta_{\theta} = 0$ y $\eta_{v_a} = 0$), se acepta que la sociedad no valora la profesión en ninguna de estas dos dimensiones, por lo cual los postulantes fundamentarán su decisión únicamente en el salario esperado en carreras elegibles y en sus costos de oportunidad. El segundo escenario ($\eta_{\theta} = 0,3$ y $\eta_{v_a} = 0,3$) estima que en la actualidad un estudiante promedio que ingresa a pedagogía obtendría un beneficio adicional aproximado en 15% de su salario. El tercer escenario escogido ($\eta_{\theta} = 0,5$ y $\eta_{v_a} = 0,5$), más optimista, adjudica aproximadamente un 23% del salario actual a factores reputacionales ligados a la vocación y prestigio de la carrera.

Para estimar los costos anuales en régimen, se asume que el cuerpo docente incluye al total de profesores que se encontraban en el sector municipal en 2011 (85.472 maestros), mientras que los salarios y premios corresponden a los especificados en el Anexo F.

5.5.1 Escenario 1: Efectos Reputacionales Nulos

En ausencia de factores ligados a la reputación, cada agente toma la decisión en función únicamente de sus atributos individuales (θ, v_a). Esto determinaría diferencias de salario muy acentuadas entre un conjunto de baja habilidad y otro de alta habilidad. La Figura 5.22 muestra la estructura de remuneraciones en el caso de ofrecer una asignación sin incentivos para distintos objetivos de ingreso.

Figura 5.22: Estructura de remuneraciones al considerar salario plano.



En el eje de abscisas de la Figura 5.22 se muestra el rango de puntajes promedio de ingreso, el cual depende de la distribución escogida. La incorporación de una canasta de carreras en lugar de una alternativa única por puntaje²⁴ refleja de mejor forma la dificultad que se observa al intentar atraer a los individuos de mayor habilidad ubicados en el extremo derecho de la distribución. A diferencia de las opciones que barajan los alumnos de menor puntaje, la oferta de carreras preferidas por los estudiantes más talentosos es acotada y selectiva, lo cual hace necesario incrementar significativamente el salario a partir de los 650 puntos. Además, los mejores postulantes que optan por estas profesiones pueden percibir remuneraciones significativamente mayores a las de sus pares si alcanzan los percentiles más altos de ingreso.

Al elegir al mejor 4% de la distribución, el último seleccionado sería aquél que obtiene 655 puntos y se lograría atraer a postulantes con el máximo puntaje (modelado como 825 puntos). La densidad de probabilidad escogida implica que el máximo puntaje promedio de ingreso factible de alcanzar sea 681 puntos. Esta cota es consistente con la distribución de puntajes PSU que se

²⁴ Ver estimación de la función de distribución en el Anexo F.

observa anualmente, la cual advierte que un grupo muy reducido de estudiantes obtiene puntajes por sobre los 600 puntos. En el último proceso de postulación, por ejemplo, sólo un 10% alcanzó un puntaje promedio superior a 600 puntos. Dado el conjunto de opciones que existen para los estudiantes de excelencia, alcanzar un puntaje promedio de ingreso sobre los 600 puntos en carreras de pedagogía constituye un objetivo de selección muy meritorio. En la medida que se logre este objetivo y se alcancen las cotas máximas, cobra relevancia además la calidad de la enseñanza escolar y la capacidad de las facultades de educación de formar adecuadamente a sus estudiantes. Debido a que los puntajes PSU no son necesariamente comparables entre distintos procesos, el puntaje de admisión a pedagogía podría mantenerse estable pero en la medida que los egresados de educación secundaria logren un mayor aprendizaje las habilidades de los futuros docentes podrían continuar aumentando.

La Figura 5.23 muestra cómo varían los puntajes del primer y el último seleccionado a medida que el promedio aumenta. Se observa que la elección del salario incide sobre la varianza de los puntajes de ingreso puesto que la composición de los seleccionados varía de acuerdo al grupo que logra captar el salario ofrecido. A medida que el puntaje mediano de ingreso se acerca al del promedio de la distribución (525 puntos) la composición de ingresados se vuelve más homogénea, debido a que existe un número mayor de postulantes que están dispuestos a entrar en este segmento. Si se desea un puntaje promedio de ingreso mayor a 600 puntos, los salarios deben crecer a una tasa superior a la requerida para un objetivo menos selectivo. Dado que el número de potenciales postulantes decrece a medida que aumenta la selectividad, un salario alto maximiza el puntaje del primer seleccionado, sujeto a la restricción de costo. Cuando el postulante de mayor habilidad ingresa, el salario requerido supera \$2.000.000, incentivando la incorporación de estos estudiantes, pero también beneficiando directamente a quienes pertenecen a los percentiles de menor puntaje, quienes no pueden ser excluidos para cumplir la cuota de 4%. Este hecho determina que un esquema de salario plano tenga un costo significativamente mayor en comparación a otras opciones.

Figura 5.23: Puntajes del primer y último seleccionado para distintos objetivos de ingreso bajo salarios planos.

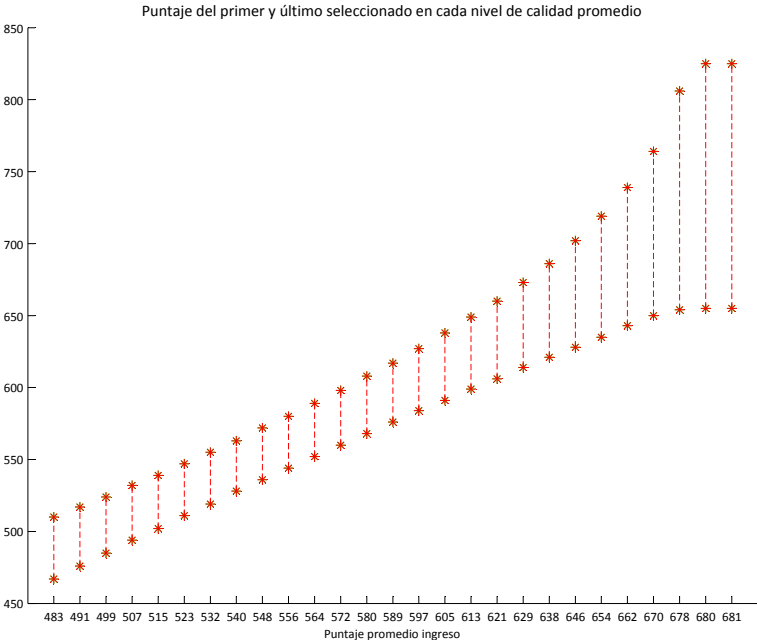
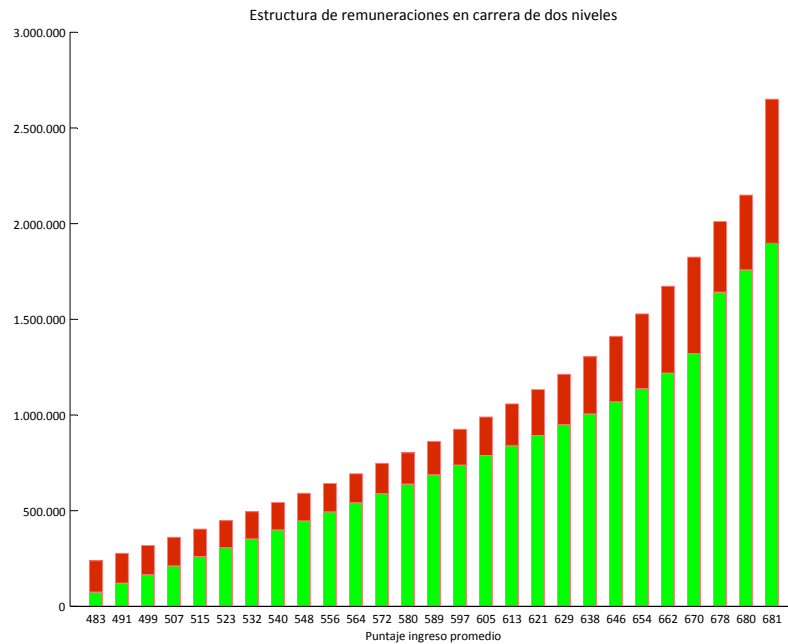


Figura 5.24: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.

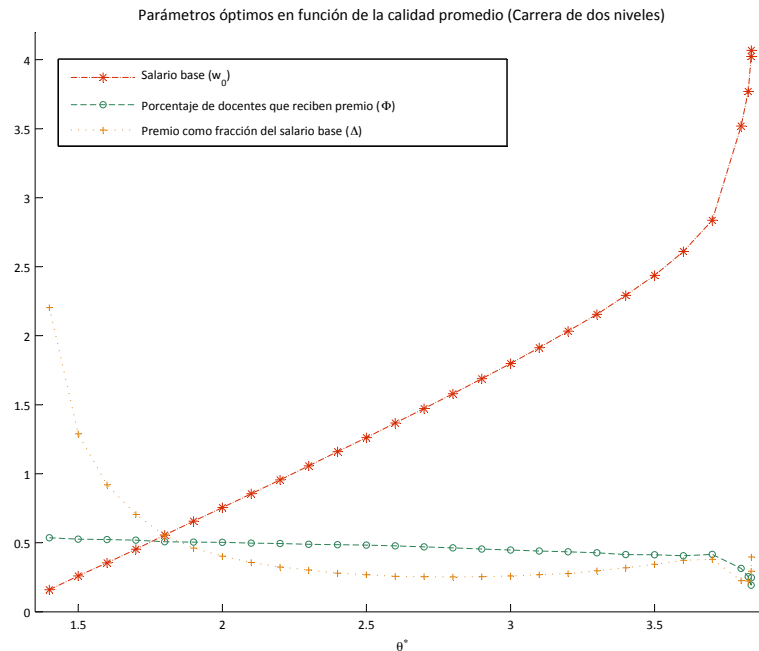


Al cambiar el régimen de salario plano por carreras salariales, los perfiles de remuneraciones varían, observándose ingresos base menores y premios variables de acuerdo al puntaje promedio de ingreso. En la Figura 5.24 se presenta el perfil para un esquema de dos niveles que no impone una restricción en el porcentaje de docentes premiados. El salario base es creciente, pues su aumento determina el puntaje del último seleccionado, mientras que el monto del premio es variable.

La estructura salarial de la Figura 5.24 se deriva de la solución para cada problema de optimización. Los valores para cada nivel de calidad promedio se presentan en la Figura 5.25 y se evidencia la disimilitud en relación con el modelo no calibrado. En primer lugar, debido al cambio en la densidad de θ desde una distribución uniforme hacia una normal, el número de postulantes en cada segmento de puntaje será distinto. En los tramos de menor habilidad, si se aumenta el premio se estará captando una fracción creciente de nuevos postulantes que evalúan positivamente ingresar a la carrera, sin embargo una vez que se supera la media de la distribución es más complejo incentivar a los postulantes más talentosos ya que se vuelven más escasos y porque su vocación es menor (la vocación promedio de los ingresados tiende hacia la media de la población).

Si bien continúa siendo más eficiente lograr que el postulante de más alta habilidad ingrese por medio de un mayor premio, esto se observa sólo desde el momento en que la mediana de los seleccionados es mayor al promedio de la población, ya que a partir de este punto la densidad de postulantes decrece con la habilidad. La Figura 5.25 muestra cómo el premio (expresado como porcentaje del salario base) crece a partir de una calidad promedio cercana a la media de la distribución.

Figura 5.25: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.



La trayectoria es suave hasta que se alcanza un nivel de calidad promedio cercano al máximo. Para entender por qué se origina el cambio, resulta útil considerar además cómo se desplazan las curvas de entrada (Figura 5.26) y los puntajes de corte relevantes en la estructura estudiada (Figura 5.27). La Figura 5.26 muestra las curvas de entrada óptimas para distintos puntajes promedio. En gris se grafican aquellas curvas que determinan puntajes promedio bajos y medios, las cuales poseen una forma similar a la destacada en rojo. Al aumentar el salario base o el premio las rectas se desplazan hacia la derecha y la calidad mejora por medio de una incorporación de postulantes de mayor θ . Además, dado que el requerimiento es invariable, la selección eleva el puntaje de corte, separando a los candidatos de menor habilidad. En el caso de la curva roja destacada ($\theta^* = 3,7$), un aumento en el salario base o en el premio cambiará los atributos del último seleccionado que recibe el bono. Éste tendrá menor vocación, aunque positiva, y una mayor habilidad que el ingresado antes del cambio.

La curva que prosigue ($\theta^* = 3,8$) incorpora a postulantes con la mínima vocación, $v_a = 0$. Dado que no existen postulantes del tipo $(\theta, v_a < 0)$, ellos deben ser reemplazados por otros de menor habilidad (lo cual no hubiera ocurrido en una curva del tipo anterior). Esto cambia las soluciones óptimas de la forma que se muestra en el extremo derecho de la Figura 5.25. Dado que es más costoso incorporar a los postulantes del tipo $(\theta, v_a = 0)$, la opción más eficaz es reducir el porcentaje de premio y la proporción de premiados. Así, el grupo que recibe el salario base concentraría una fracción mayor del total de seleccionados y el puntaje de corte aumentaría al elevarse el salario inicial (correspondiente al cambio de pendiente en la recta roja de la Figura 5.25). Al transitar desde la curva asociada a $\theta^* = 3,7$ hacia la correspondiente a $\theta^* = 3,8$ prácticamente se define el puntaje del último ingresado y la máximo promedio alcanzable. Esto se advierte en la Figura 5.27, donde es posible notar que los últimos resultados prácticamente no difieren en el rango de puntajes que admiten, diferenciándose únicamente por la habilidad de quién recibe el premio. El beneficio adicional al aumentar el bono incorpora a quienes restan

hasta alcanzar el acceso representado por la curva amarilla en la Figura 5.26. La leyenda de esta imagen muestra que el aumento de la calidad promedio es decreciente debido a la dificultad de atraer a los últimos postulantes de excelencia, quienes además poseen menor vocación.

Figura 5.26: Curvas de entrada en el caso de una carrera salarial de dos niveles.

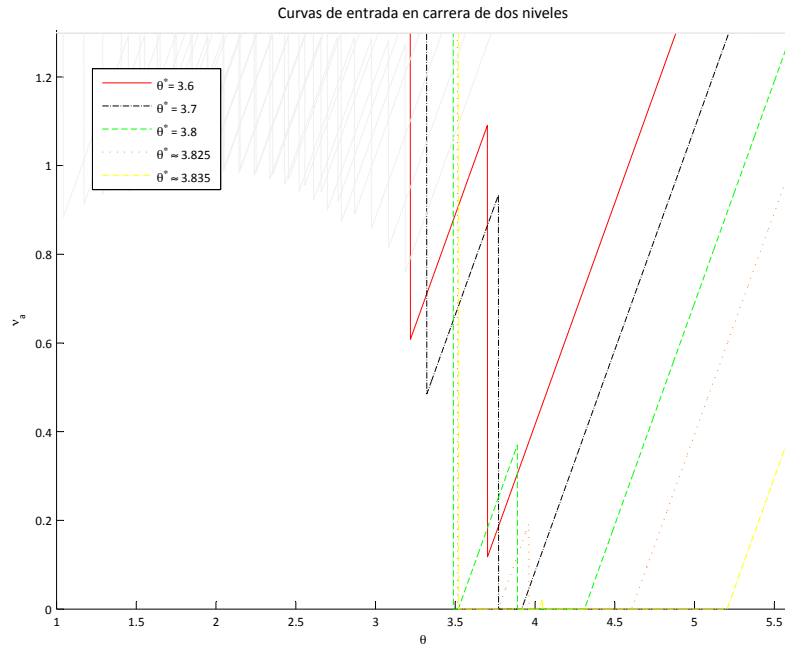
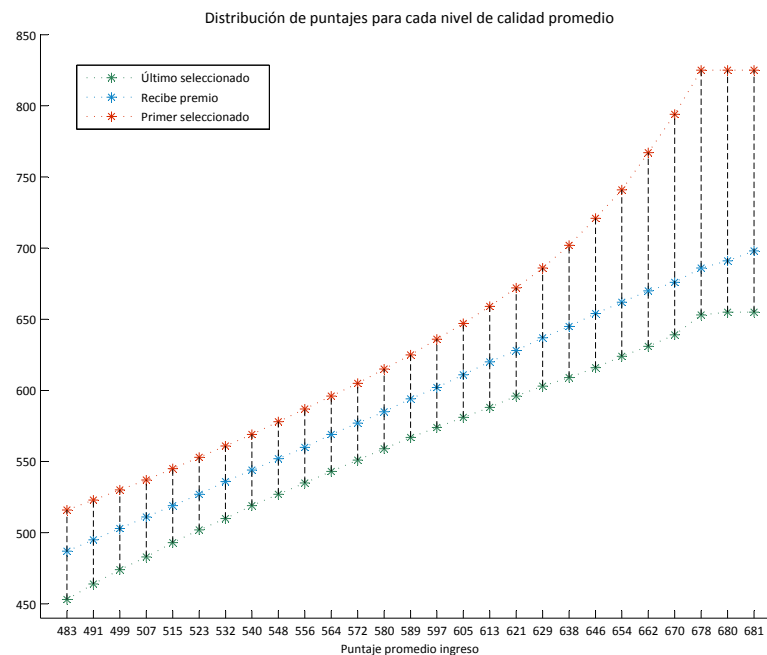
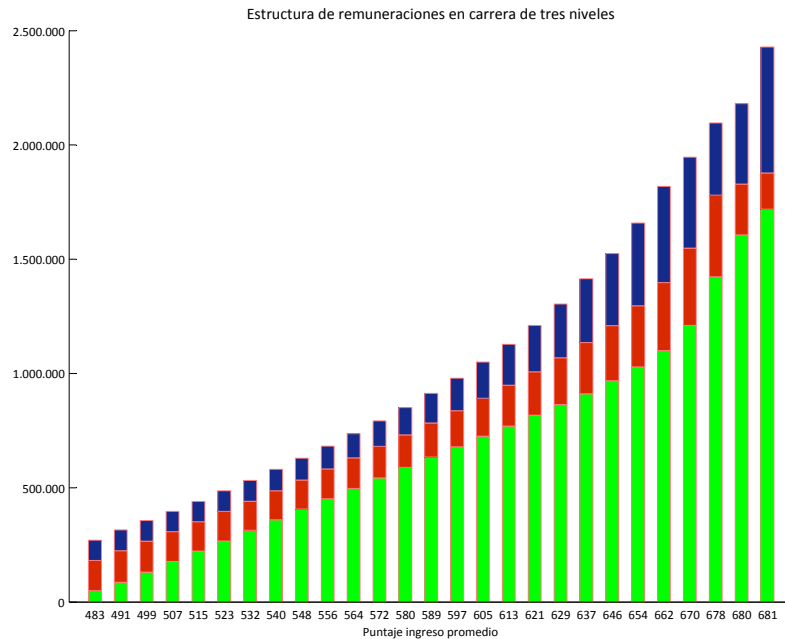


Figura 5.27: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de dos niveles.



En el caso de una carrera salarial de tres niveles, se asume una estructura del tipo 40%-40%-20%, que resultó ser la más cercana al óptimo en el modelo sin calibrar. La estructura de remuneraciones asociada se presenta en la Figura 5.28. De la misma forma que en el caso de una escala de dos niveles, al graficar el desplazamiento de los puntos óptimos se observan discontinuidades en el extremo derecho. La Figura 5.29 presenta estos resultados, mientras que la Figura 5.30 muestra las curvas de entrada vinculadas a cada vector solución.

Figura 5.28: Estructura de remuneración al considerar una carrera salarial de tres niveles.

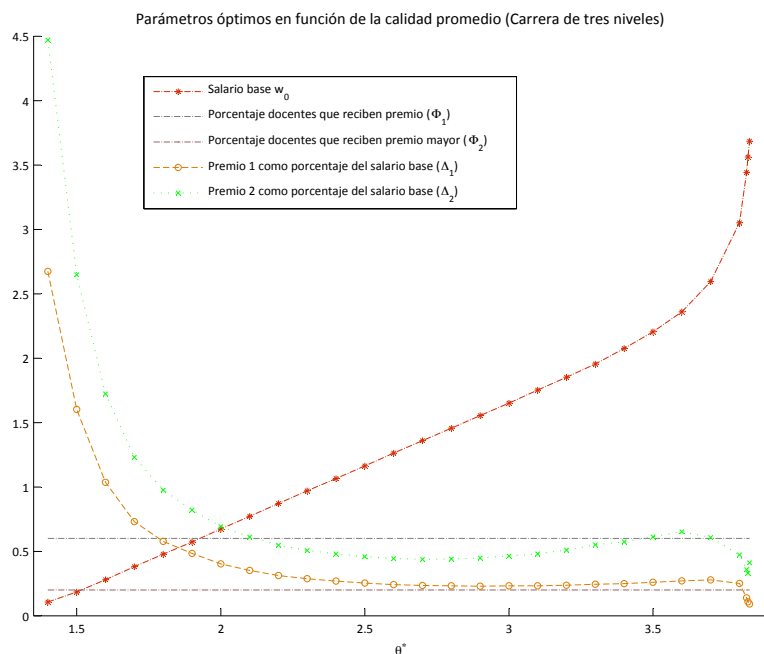


Las curvas de entrada de la Figura 5.30 no varían desde el extremo izquierdo hasta la destacada en negro. Sin embargo, a partir de esta última su aspecto cambia debido a las razones argumentadas para el caso anterior: al incorporar a algún candidato con vocación nula al segmento que recibe el premio mayor $w\Delta_2$, se comienza a captar a todos los postulantes que tengan una habilidad θ , independientemente de su vocación v_a . En estas circunstancias es más eficiente en términos del aumento de la calidad promedio sustituir un aumento del premio por un incremento en el salario base. Esto se debe a que una vez que se incorpora al postulante de menor vocación en el segmento más talentoso, para completar la cuota de 20% no será posible mejorar significativamente la calidad promedio sin incurrir en un mayor gasto. En cambio, el aumento del salario base permite mover el puntaje de ingreso hacia la derecha, generando una mayor variación en la calidad promedio al influir en un puntaje de corte más exigente. La Figura 5.31 muestra este efecto con mayor claridad; en el punto de la primera discontinuidad el puntaje del último ingresado aumenta desde 635 a 648 puntos, mientras que los puntajes mínimos de quienes reciben premios se mantienen prácticamente constantes.

La segunda discontinuidad se presenta una vez que se incorpora algún postulante con vocación nula al grupo que recibe el premio $w\Delta_1$. El efecto es similar al recién descrito y se observa tanto en la estructura salarial (Figura 5.28) como en la distribución de puntajes (Figura 5.31). El premio

$w\Delta_1$ se reduce para ser sustituido por un aumento del ingreso inicial. Las diferencias en los resultados posteriores son mínimos debido a que el incremento en la calidad promedio es marginal, puesto que en estas condiciones sólo restaría una fracción despreciable de agentes con habilidad máxima. Sin embargo, el costo asociado a esta mejora mínima es elevada y se puede advertir en el extremo derecho de la función de costo total (Figura 5.32).

Figura 5.29: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de tres niveles.



Estas discontinuidades son similares a las del caso de una carrera con dos niveles, lo que refleja que esta situación depende fundamentalmente de la distribución de habilidad y del cambio en la solución óptima de acuerdo al tipo de curva de entrada.

Figura 5.30: Curvas de entrada bajo un esquema de carrera salarial con tres niveles.

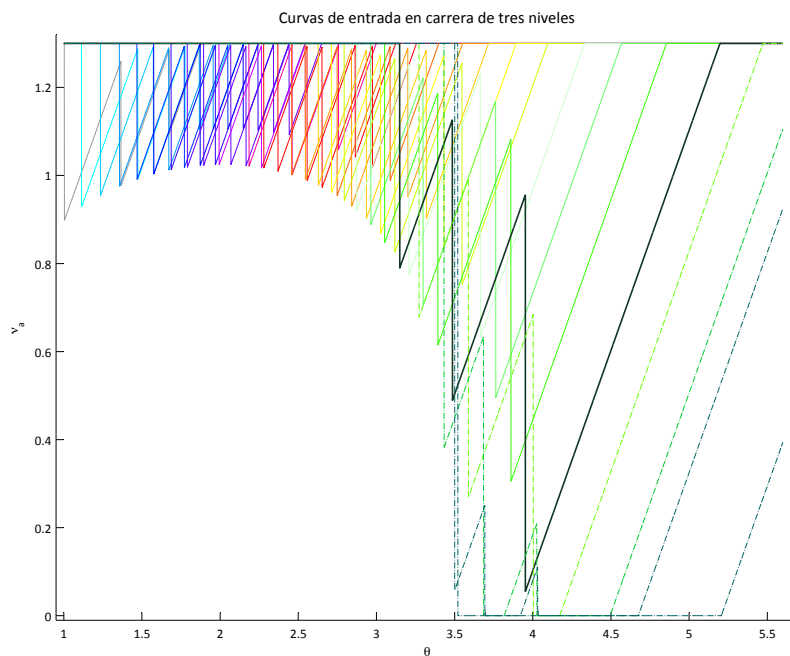
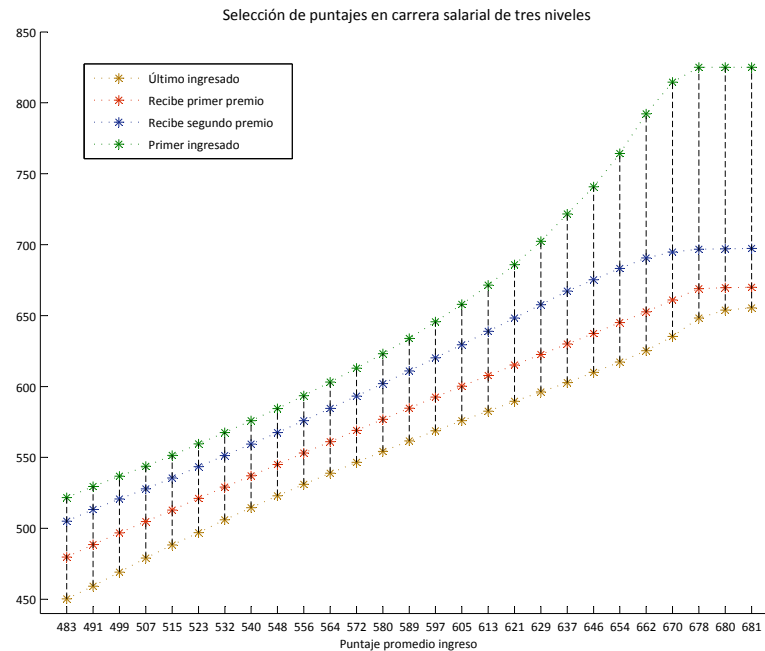


Figura 5.31: Estructura de remuneración al considerar carrera salarial de tres niveles.



Con el fin de comparar las tres alternativas en términos del costo total, la Figura 5.32 muestra las diferencias en el gasto anual asociado a cada una de ellas para distintos objetivos de ingreso. Esta simulación muestra que la estructura vigente, asociada a un puntaje de ingreso promedio de 561 puntos y un costo anual de MM\$ 631.000, es más eficiente que un sistema de remuneración uniforme, pero es perfectible si se diferencia y premia adecuadamente a los profesores de mayor habilidad.

El costo adicional de alcanzar determinados objetivos en régimen se presenta en la Tabla 5.5, donde se resume el gasto complementario requerido, considerando las tres alternativas estudiadas en un escenario donde la profesión no es valorada socialmente. La primera fila de la Tabla muestra que si se decidiera mantener una carrera salarial de dos niveles, se mejoraría el promedio de ingreso en 3 puntos, sin costo alguno, únicamente ajustando los niveles de salario base y máximo, junto a la fracción de docentes premiados, de acuerdo a lo indicado en la Figura 5.24. Una transición hacia una carrera de tres niveles además de mejorar este promedio permitiría ahorrar del orden de MM\$ 17.000 anualmente. En la medida que el objetivo tienda hacia a una carrera de élite, el gasto adicional será notablemente mayor. La Figura 5.32 muestra que la remuneración sin incentivos se vuelve más ineficiente y que, a su vez, la brecha entre una carrera con dos o tres niveles disminuye. Si se deseara posicionar a las carreras de pedagogía en la misma categoría que las opciones de mayor prestigio, el costo adicional en régimen superaría los MM\$ 1.100 anuales.

Figura 5.32: Costo anual (miles MM\$) para distintos objetivos de ingreso promedio.

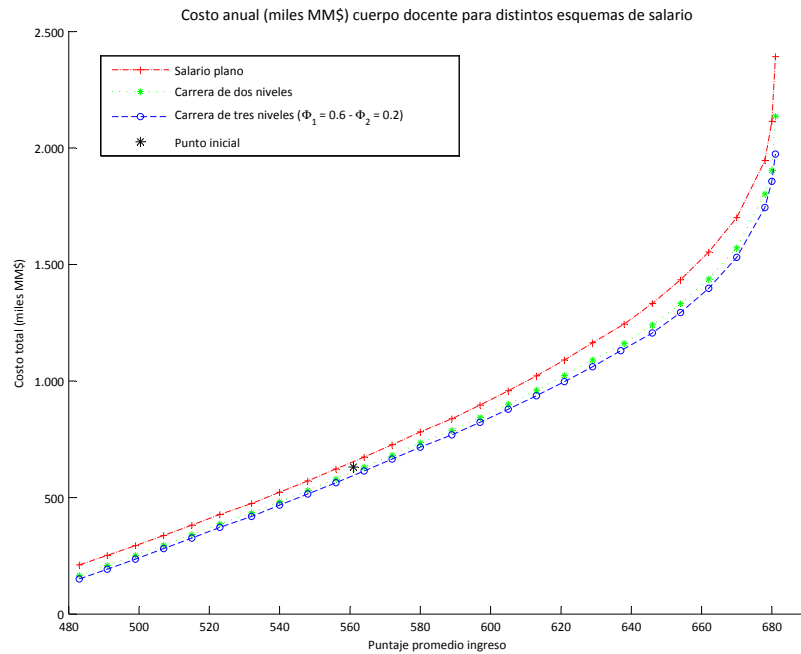
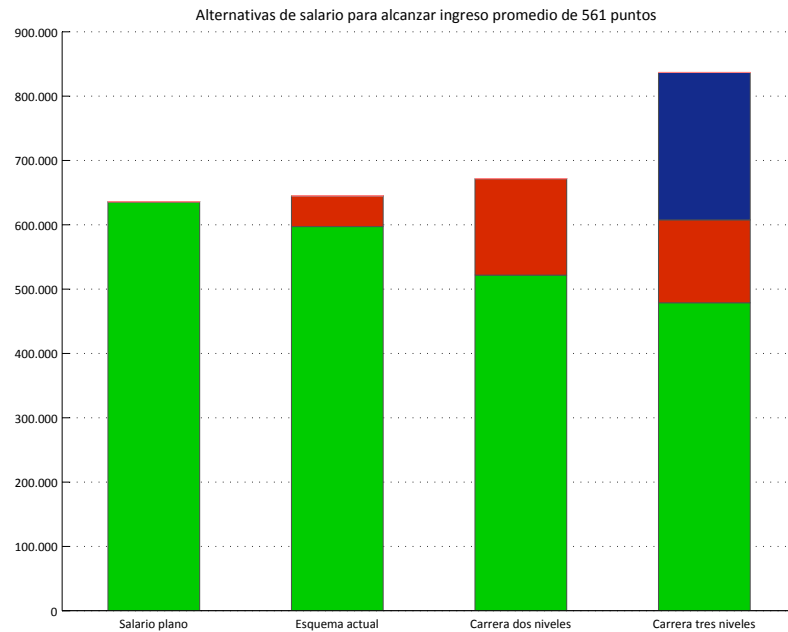


Tabla 5.5: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.

Puntaje promedio	Costo anual adicional (miles de MM\$) para el caso $\eta_\theta = 0$ y $\eta_{v_a} = 0$		
	Salario plano	Carrera de dos niveles	Carrera de tres niveles (40%-40%-20%)
564	43	0	-17
597	265	213	192
621	459	393	366
638	613	531	499

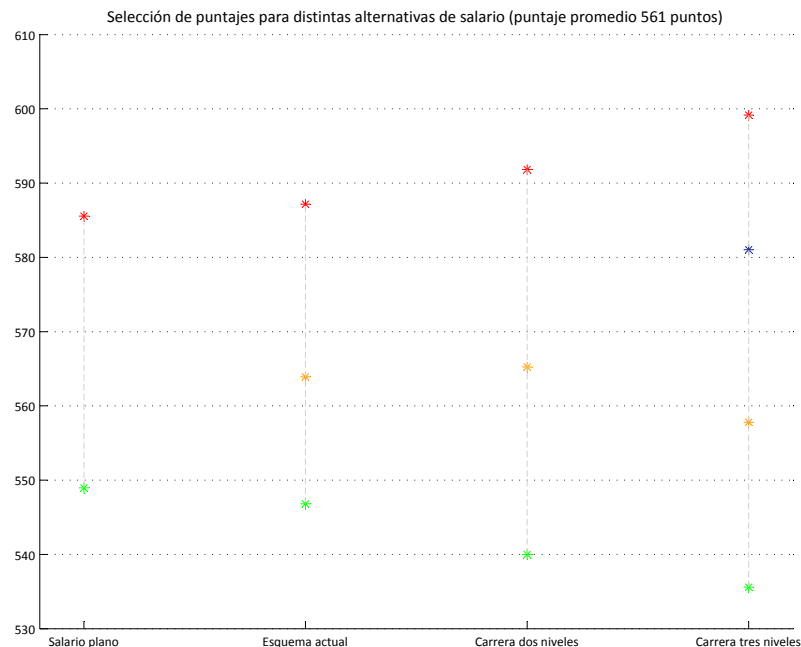
Las diferencias de costo entre las dos mejores alternativas se reducen a medida que la profesión alcanza la excelencia, dado que todos los esquemas apuntan hacia un sistema caracterizado por un alto porcentaje de docentes recibiendo salarios base comparables a los que reciben quienes egresan de las profesiones más destacadas, junto a una fracción mínima de beneficiados con premios. En ambos casos, la ventaja que ofrecen las carreras salariales frente a una regla de remuneración sin incentivos radica en que la diferenciación de remuneraciones permite reducir considerablemente el gasto en el tramo de mayor habilidad, al seleccionar y compensar de forma más eficiente a quienes certifican mayores talentos.

Figura 5.33: Estructura de salario vigente y alternativas que modelan la situación actual.



Para ejemplificar lo anterior, la Figura 5.33 muestra el salario de acuerdo a cada esquema para alcanzar un puntaje promedio de ingreso de 561 puntos. Además del costo asociado a cada una, el sistema escogido es relevante porque cada uno determina un grado de heterogeneidad distinto en los postulantes seleccionados. La Figura 5.34 muestra los puntajes de interés relativos a cada caso. Una mayor segmentación permite incorporar a un rango más amplio de puntajes, y dado que cada uno es incluido en un grupo con una remuneración particular, el costo total se reduce. En forma equivalente, si se deseara mantener el costo sin modificaciones, se observaría que una carrera de tres niveles contaría con mejores postulantes al comparar sus resultados con el obtenido mediante un salario plano.

Figura 5.34: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura de remuneraciones.



5.5.2 Escenario 2: Valoración Social Moderada

En este caso las cifras representativas que se utilizaron para identificar la importancia que se entregaría a la profesión son $\eta_{\theta} = 0,3$ y $\eta_{v_a} = 0,3$. En el contexto vigente, éstas determinarían que, en promedio, un postulante que es indiferente entre ingresar o no a pedagogía valora la percepción de la sociedad en 15% del salario base actual. Esto correspondería aproximadamente a \$90.000.

En la subsección anterior se analizó cómo se podría alcanzar de forma más eficiente un grupo con un costo determinado a través de distintas políticas de salario, encontrándose que una escala de tres niveles constituye el mecanismo más eficaz si el objetivo es aumentar la habilidad de los ingresados hasta grados medios y altos. Sin embargo, esta diferencia es relevante sólo si se compara a una política de salarios planos. Considerando los costos totales, esto es, el gasto actual más los incrementos necesarios, el ahorro que se logra frente a su símil de dos niveles fluctúa en torno al 3%.

Ahora bien, para cada alternativa de política el modelo predice que un mayor efecto reputacional de la profesión permite observar curvas de costo más horizontales debido a una mayor uniformidad entre los salarios óptimos en los niveles de menor y mayor habilidad. Las Figuras 5.35 y 5.36 muestran estas variaciones en el caso de un salario plano al comparar con el primer escenario.

Figura 5.35: Estructura de salarios planos considerando distintos escenarios.

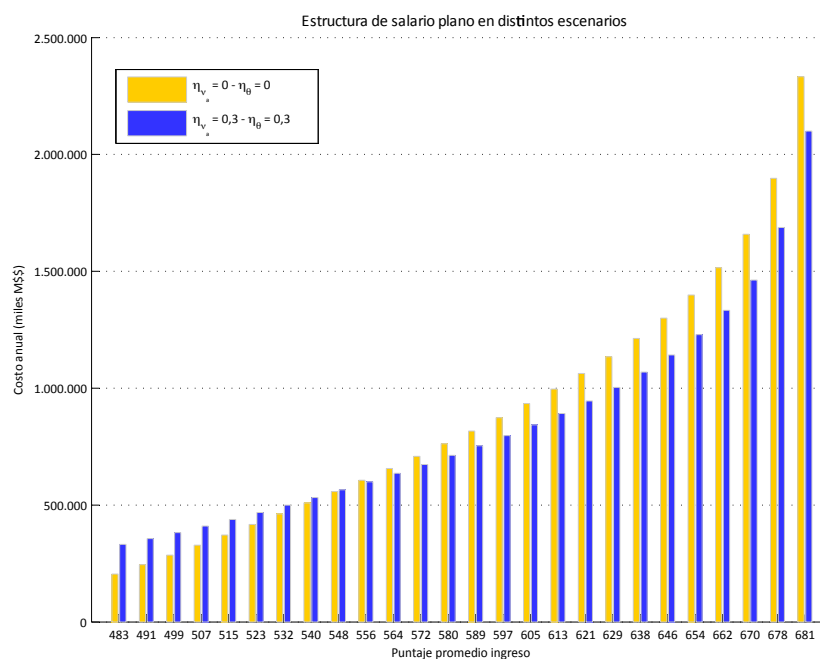
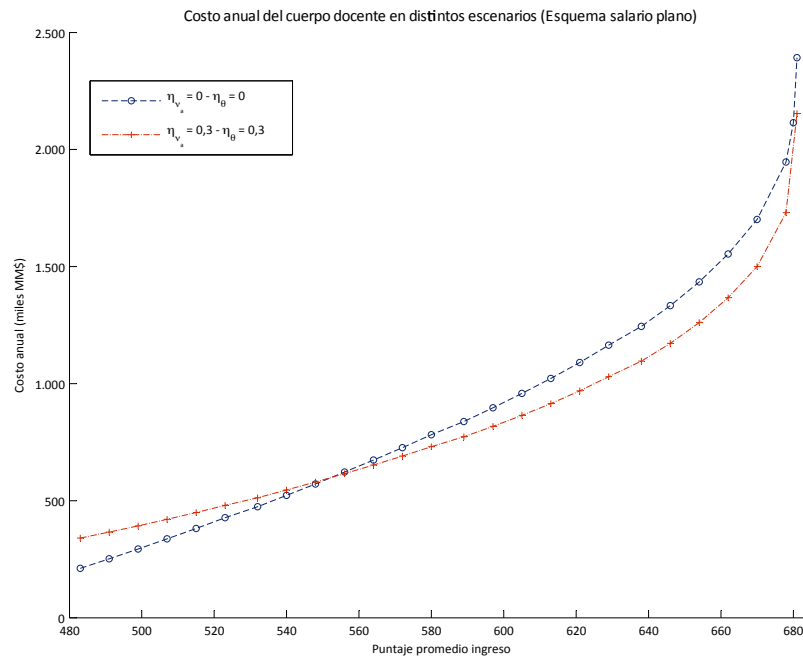


Figura 5.36: Costo anual (miles de MM\$) de implementación de salarios planos en distintos escenarios.



El modelo indica además que existirá un punto en el cual el efecto reputacional se cancela y las soluciones deben ser las mismas para distintos valores de η_θ y η_{v_a} . Al incluir los efectos ligados a la vocación de quienes ingresan, las curvas ya no se cortan cuando la calidad promedio iguala la del total de postulantes, puesto que además influirá el valor de la vocación promedio y la razón entre los factores η_θ y η_{v_a} . En los casos estudiados, las curvas sólo se intersectan de a pares, anulándose el efecto reputacional total cuando se cumple la siguiente condición:

$$\int_{v_a(\theta)}^{v_{a\max}} \int_{\theta_0}^{\theta_F} \left(v_a(\theta) + \frac{\eta_\theta}{\eta_{v_a}} \theta \right) f(\theta) f(v_a) d\theta dv_a = \frac{\eta_\theta}{\eta_{v_a}} N\bar{\theta} + N\bar{v}_a$$

La menor disparidad en los perfiles salariales se mantiene al considerar las carreras de dos y tres niveles. Las Figuras 5.37 y 5.38 muestran los cambios en la estructura y en el costo anual para el caso de dos niveles. En el tramo de menor habilidad se observan incrementos en los ingresos base y en los del segmento más destacado, los cuales decrecen hasta los 548 puntos aproximadamente. A partir de este valor de $\bar{\theta}$ se reducen conjuntamente los premios y salarios base a medida que la calidad promedio aumenta. En los 670 puntos, el ingreso inicial se reduce en 14% en comparación al caso de referencia, mientras que el máximo desciende en 12%. La política de tres niveles es equivalente, y se presenta en las Figuras 5.39 y 5.40. La reducción de los salarios al incluir la evaluación de los docentes en este caso alcanzaría 16% para el monto mínimo y 12% para el techo que podría alcanzar un docente en el grupo más destacado.

Figura 5.37: Estructura salarial de una carrera de dos niveles en distintos escenarios.

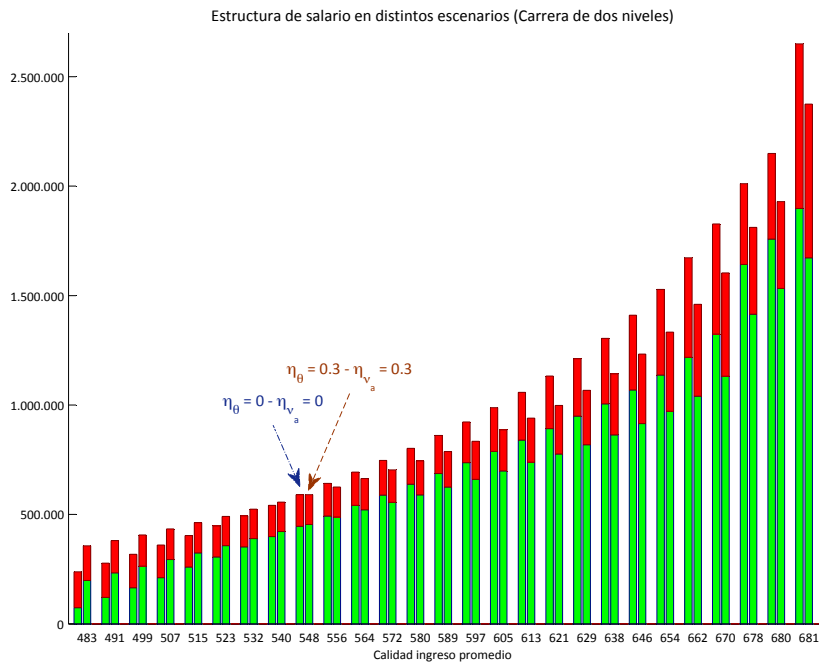


Figura 5.38: Costo anual (miles de MM\$) de implementación de una carrera de dos niveles en distintos escenarios.

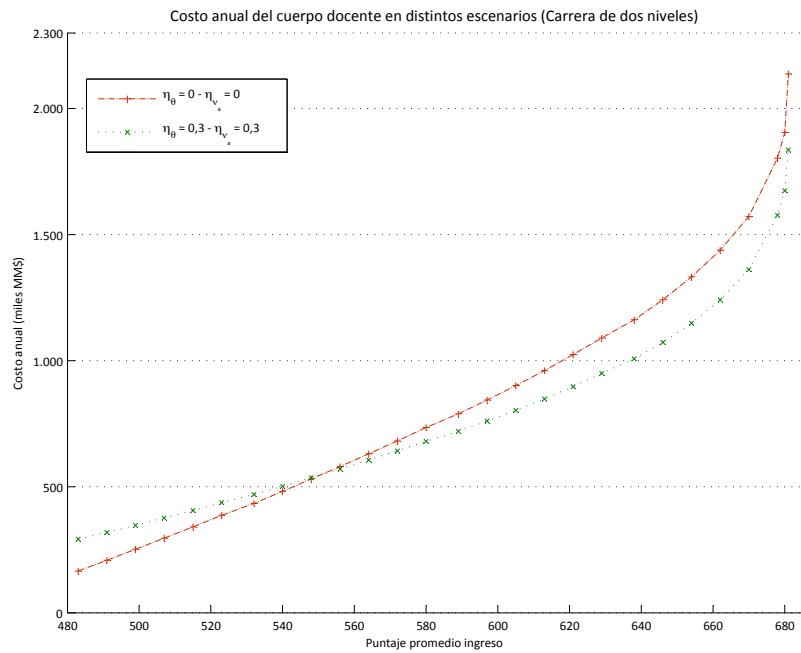


Figura 5.39: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura.

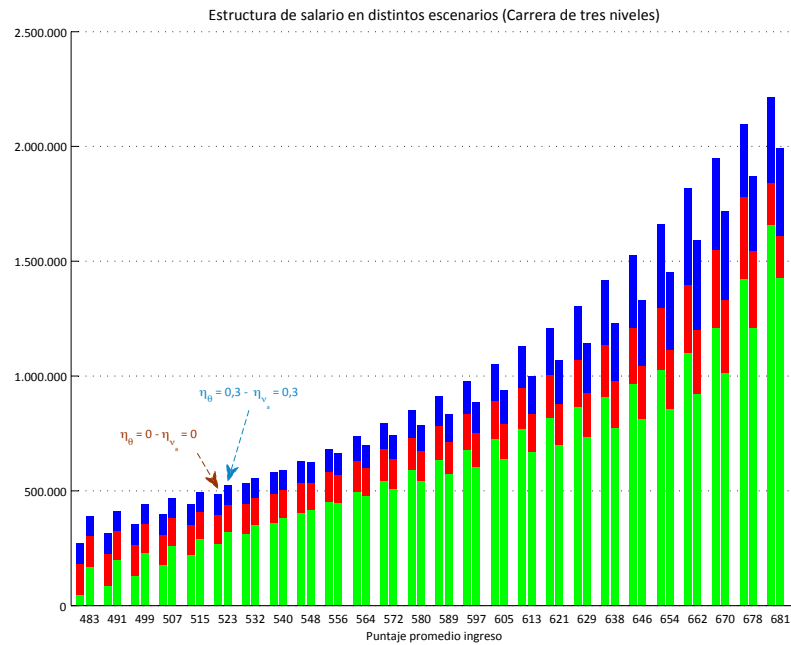
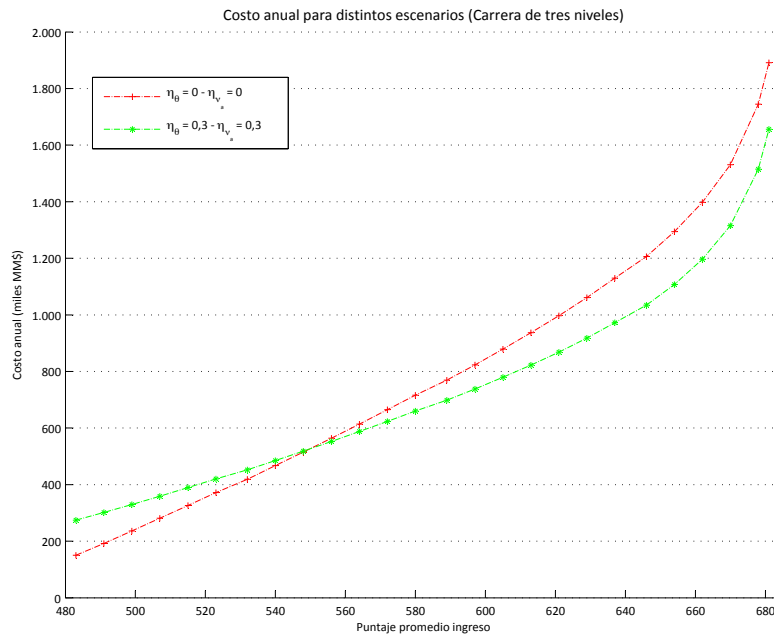


Figura 5.40: Diferencias en puntajes de selección y asignación de salarios según estructura.



Los puntajes relevantes al determinar la estructura de cada política (primer seleccionado, último seleccionado y puntajes de corte para acceder a un escalón de remuneraciones superior) no varían sustancialmente al considerar escenarios más o menos favorables. El efecto producido sobre los puntajes se muestra más adelante para el caso $\eta_\theta = 0,5$ y $\eta_{v_a} = 0,5$.

En forma análoga a la Tabla 5.5, el siguiente cuadro presenta el costo adicional necesario para alcanzar distintos objetivos de selección usando distintas variantes. En este escenario se observa la diferencia de costos ligada a una mayor o menor reputación del grupo, puesto que el gasto adicional es significativamente superior en la medida que los objetivos son más exigentes. Si se propone una meta de ingreso promedio cercana a 600 puntos, el ahorro en el gasto adicional asociado a la inclusión de efectos reputacionales alcanzaría 29% en el caso del salario plano y 40% para una carrera de tres niveles, en forma consistente con lo reportado en los ingresos individuales. Como se presentó en la Figura 5.21 este efecto aumenta hasta los 670 puntos aproximadamente y luego decrece en forma leve, debido a un aumento cada vez menor de la habilidad frente a la disminución más veloz de la componente vocacional.

Tabla 5.6: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.

Puntaje promedio	Costo anual adicional (miles de MM\$) para el caso $\eta_\theta = 0,3$ y $\eta_{v_a} = 0,3$		
	Salario plano	Carrera de dos niveles	Carrera de tres niveles (40%-40%-20%)
564	21	-25	-43
597	186	130	107
621	338	266	237
638	465	377	342

5.5.3 Escenario 3: Alta Valoración Social por carreras de Pedagogía

Este último escenario incluye una visión más optimista sobre la percepción social de la carrera. Los valores considerados son $\eta_\theta = 0,5$ y $\eta_{v_a} = 0,5$, lo que implicaría que un postulante indiferente aprecia la imagen de sus pares en 23% del salario base actual, monto que alcanzaría \$138.000 aproximadamente. Al asignar números más altos a estos parámetros se acentúan los efectos analizados en la subsección anterior, relacionados con una reducción de la brecha entre los salarios requeridos para fines poco ambiciosos y los que buscan posicionar a la carrera dentro de las opciones más atractivas. En el caso del esquema de salario sin remuneraciones, las Figuras 5.41 y 5.42 muestran las soluciones óptimas frente a las obtenidas en los dos escenarios anteriores, así como el costo anual asociado.

Figura 5.41: Esquema de salario plano para los tres escenarios estudiados.

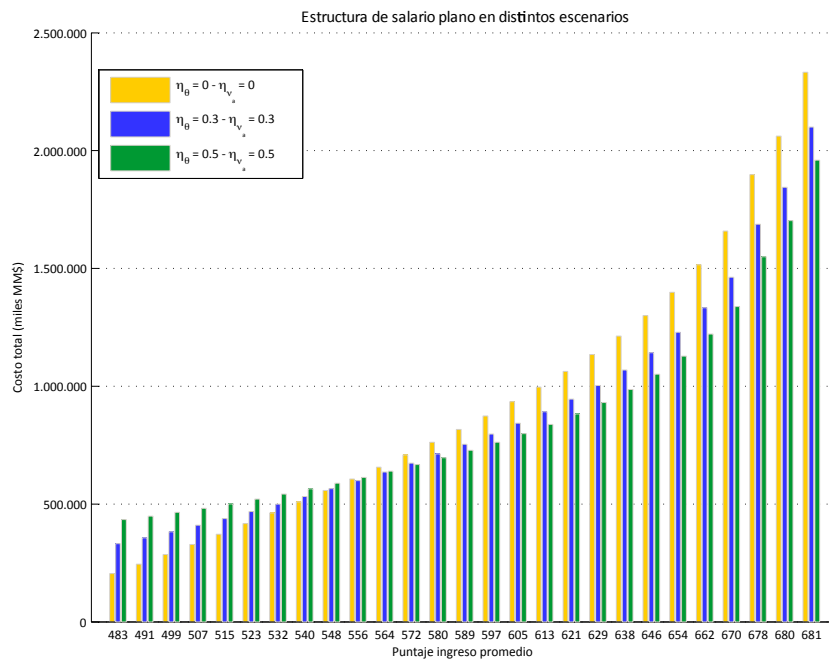
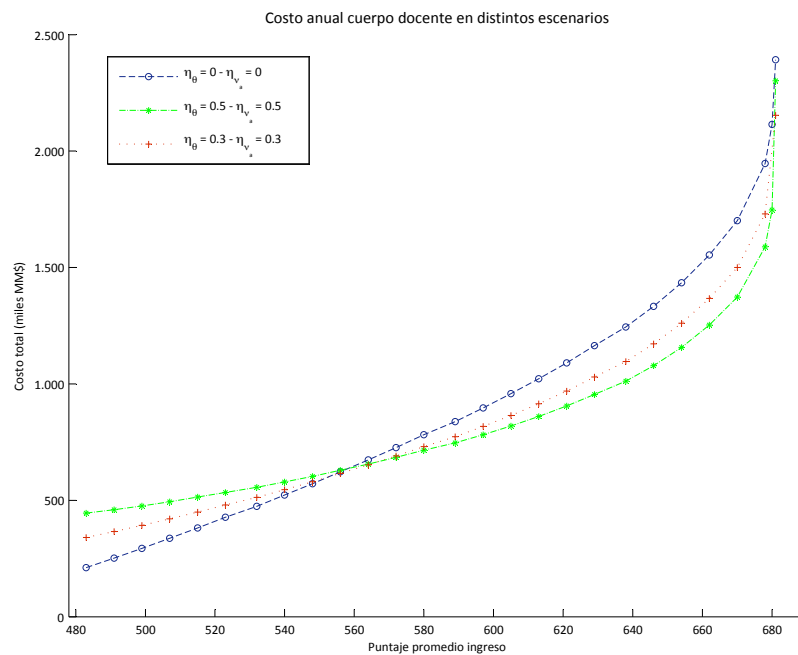


Figura 5.42: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de un esquema de salario plano en los tres escenarios estudiados.



Estas diferencias de costo se mantienen para las carreras salariales de dos y tres niveles. A continuación se muestran ambas estructuras junto al costo anual; las Figuras 5.43 y 5.44 presentan el caso de una carrera de dos niveles, mientras que la 5.45 y 5.46 exponen el símil de tres niveles.

Figura 5.43: Carrera salarial de dos niveles para los tres escenarios estudiados.

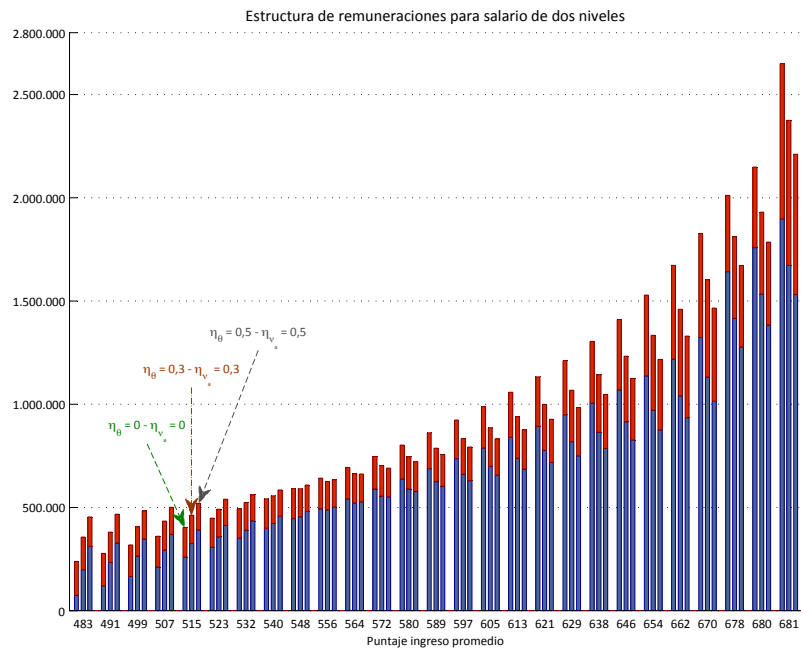


Figura 5.44: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de una carrera de dos niveles en los distintos escenarios estudiados.

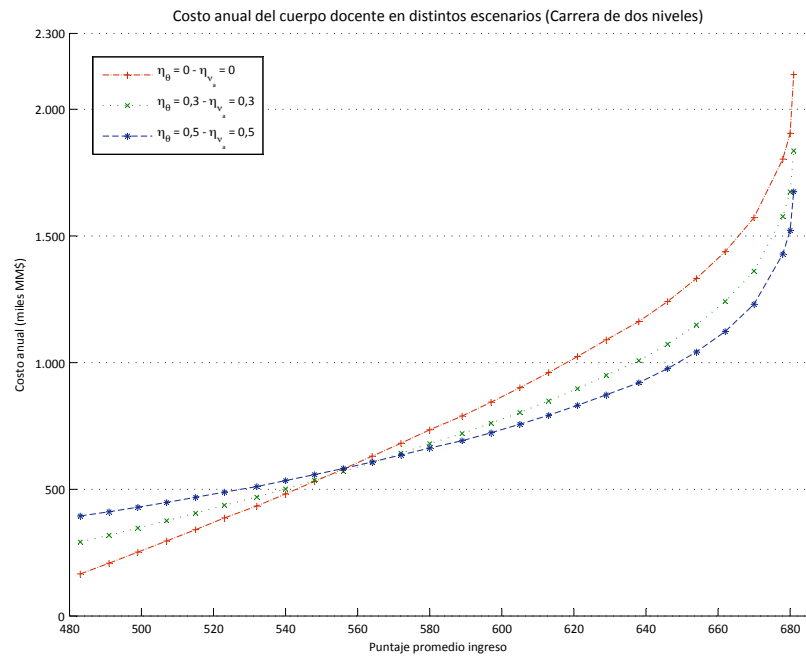


Figura 5.45: Carrera salarial de tres niveles para los distintos escenarios estudiados.

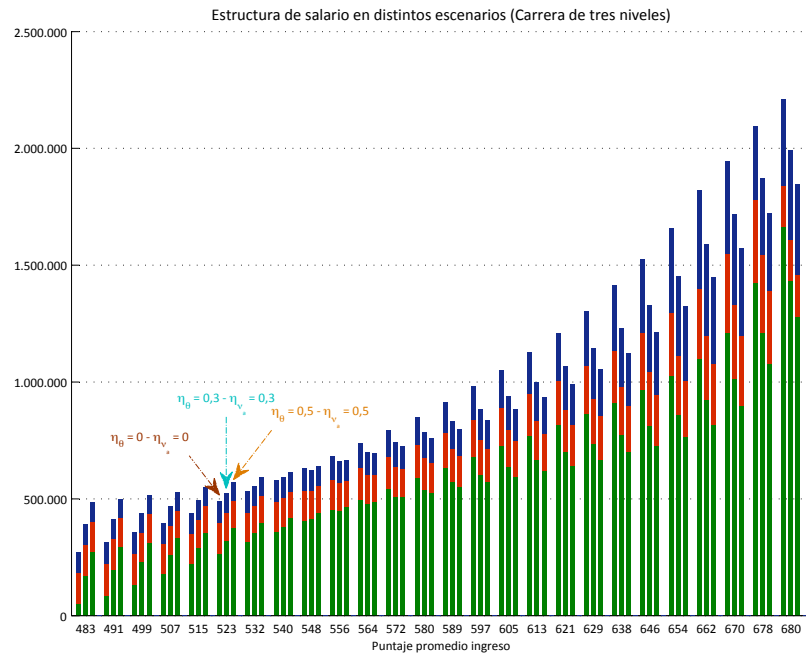
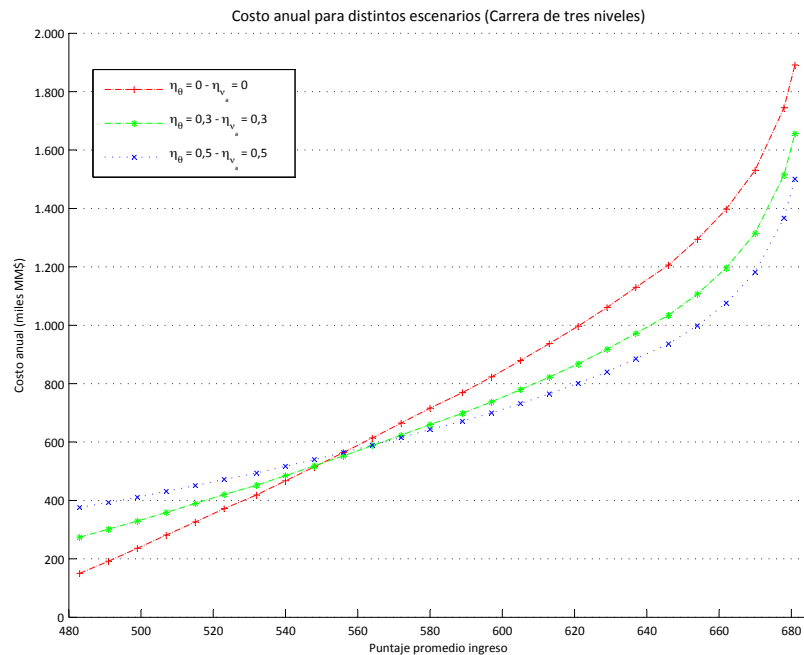


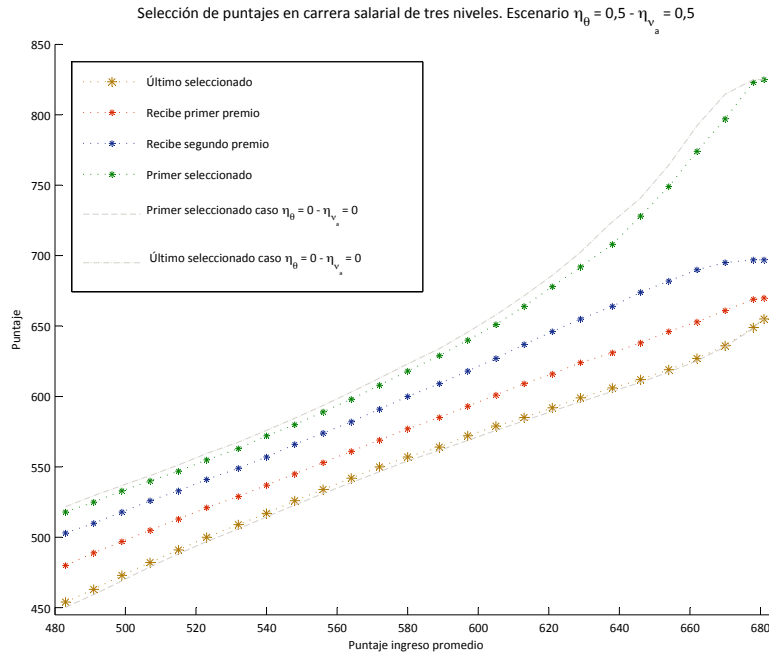
Figura 5.46: Costo anual (miles de MM\$) de la implementación de una carrera de tres niveles en distintos escenarios.



En una carrera de tres niveles, si el objetivo consistiera en alcanzar un ingreso promedio de 605 puntos, el ahorro en cada componente de salario para el escenario más favorable llega a 18% para el monto base; 9% para el primer premio y 11% para el segundo bono, sin que los puntajes

de selección varíen significativamente en comparación al caso $\eta_\theta = 0 - \eta_{v_a} = 0$. La Figura 5.47 presenta los puntajes de interés junto a los extremos en el caso que no se considera el efecto de la reputación colectiva. El puntaje del primer seleccionado es levemente superior para el primer caso.

Figura 5.47: Puntajes de selección en comparación al escenario inicial $\eta_\theta = 0 - \eta_{v_a} = 0$.



Como consecuencia de la reducción en los salarios individuales el gasto total adicional se reduce significativamente en un contexto de alta importancia de la profesión. La Tabla 5.7 muestra las sumas requeridas para alcanzar los mismos objetivos (en términos de puntaje promedio de ingreso) presentados en las Tablas 5.5 y 5.6.

Tabla 5.7: Costo anual adicional al gasto actual para alcanzar distintos objetivos de ingreso.

Puntaje promedio	Costo anual adicional (miles de MM\$) para el caso $\eta_\theta = 0,5$ y $\eta_{v_a} = 0,5$		
	Salario plano	Carrera de dos niveles	Carrera de tres niveles (40%-40%-20%)
564	25	-24	-42
597	151	92	69
621	274	200	170
638	381	290	254

Estas cifras presentan diferencias relevantes en comparación con el caso inicial que no incluía efectos reputacionales. Frente a dicho caso, si se deseara aumentar el puntaje promedio de ingreso a 605 puntos, el porcentaje de ahorro alcanzaría 42% al optar por un salario plano, 54% en caso de una carrera de dos niveles y 59% para una carrera de tres niveles. Lo anterior evidencia la magnitud que puede alcanzar esta componente en la decisión de los postulantes. Por otra parte, la definición de las cifras a las cuales renunciarían quienes desean ser profesores permite plantear un rango para el gasto adicional requerido para alcanzar los distintos objetivos, cuyas cotas superior e inferior corresponderían al primer y al tercer escenario, respectivamente.

Finalmente, cabe destacar que si bien existen objetivos más ambiciosos factibles de alcanzar, se escogió presentar aquéllos por debajo de los 650 puntos debido a que, como se mencionó previamente, sólo una pequeña fracción de quienes rinden la PSU alcanza puntajes superiores a esta cifra. Según cifras del DEMRE, en el último proceso un 12% del conjunto de estudiantes elegibles (definidos como quienes obtuvieron sobre 450 puntos) obtuvo un puntaje promedio superior a 650 puntos. Puesto que el requerimiento anual de ingresados en pedagogía es cercano al 4% del total de individuos elegibles, resulta improbable captar a un tercio de los postulantes más destacados en una única carrera. Lo anterior se debe a que existe un grupo de carreras prestigiosas y rentables que son consideradas por quienes logran los mayores puntajes. Por esta razón quienes se ubican en el extremo superior de la distribución de habilidades incrementan notablemente sus costos de oportunidad, lo que reduciría la posibilidad de aspirar a objetivos más ambiciosos.

6 Conclusiones

Dentro de los cambios requeridos en la política educativa del país se ha señalado con especial énfasis la necesidad de contar con docentes de excelencia en las aulas. En concordancia con la evidencia disponible, las mejores prácticas internacionales indican que es necesario contar con docentes capacitados, efectivos y motivados en las salas de clases. Para ello, es necesario en primer lugar atraer a los mejores postulantes, para posteriormente brindarles una formación de calidad comprobada y luego retenerlos en la profesión. Este trabajo se enfoca en el primer requisito, estudiando cómo cambiaría la composición del cuerpo docente y el costo asociado a esta política si los postulantes que actualmente enfrentan la decisión sobre su ingreso a carreras de pedagogía consideran diversas opciones de salario e incorporan además la percepción de la sociedad sobre quiénes son los profesionales que se dedican a la docencia, en términos de sus habilidades y su vocación por enseñar.

Para ello se utilizó una variante del modelo propuesto por Bénabou y Tirole (2006), en el cual los agentes consideran efectos reputacionales que pueden incrementar o disminuir sus costos de oportunidad. En esta extensión, los postulantes están caracterizados por su habilidad y vocación individuales, y debido a que las soluciones óptimas dependen de la composición de los ingresados y de sus características promedio, la selección se determina planteando un problema de punto fijo. Asimismo, se propuso un problema de optimización de la habilidad de los seleccionados, caracterizado por una función objetivo y restricciones no lineales, cuyo tratamiento requirió el uso de herramientas numéricas. Específicamente, se dispuso una extensión del algoritmo de Nelder y Mead (1965) que permite incorporar restricciones no lineales al método original, conocido como simplex multidimensional o ameba.

Los antecedentes sobre el nivel de remuneraciones y la estructura salarial vigente para los docentes del sector municipal muestran que de las 20 asignaciones que componen esta estructura, un alto número depende principalmente de la experiencia y de certificaciones no relacionadas con el desempeño en el aula. Al considerar el salario promedio de un docente de educación media con 20 años de experiencia que recibe incentivos, se encuentra que el 63% de su remuneración corresponde a la remuneración mínima básica; 21% a la experiencia; 12% a sus credenciales y sólo un 5% está ligado a sus habilidades o al rendimiento de sus alumnos, lo cual refleja la reducida diferenciación salarial entre los docentes. Asimismo, el porcentaje de docentes bonificados también es limitado: considerando a los potenciales beneficiarios, un 38% de los maestros recibe el SNED y un 2% percibe la AEP. En el caso del AVDI, el porcentaje de obtención llega al 14%.

A pesar de que el sostenido aumento en las remuneraciones docentes desde 1990 a la fecha ha tendido a cerrar la brecha salarial entre profesores y otros profesionales y técnicos, los profesores que se ubican en la parte alta de la distribución de ingresos laborales aún sufren de un castigo salarial (Mizala y Ñopo 2011), lo que inhibiría a los postulantes más talentosos a ingresar a la carrera docente. Junto a ello se evidencia la desvalorización de la profesión a nivel nacional, lo que acrecienta la complejidad de atraer a los postulantes más talentosos y posteriormente retener a los profesionales más destacados (Panel de Expertos 2010).

La literatura sobre incentivos en educación indica que la definición de un sistema que entregue estímulos monetarios a los docentes es compleja, dado el alto número de funciones simultáneas cumplidas por los profesores, así como la dificultad de medir el desempeño en cada una de ellas y, además, evitar comportamientos estratégicos o indeseados. Sin embargo, la evidencia empírica indicaría que los incentivos importan, para bien o para mal (Prendergast 1999), lo que releva la importancia del diseño de las políticas de incentivos (Gallego et al. 2008).

Al revisar la experiencia internacional sobre la implementación de incentivos al desempeño se constata que aquellos estudios que emplean grupos de tratamiento y control muestran efectos positivos y significativos para los propósitos iniciales del programa. Sin embargo, existe un conjunto de trabajos que reportaron mejoras únicamente en los indicadores asociados a los premios, señalizando redistribución del esfuerzo por parte de los docentes, lo cual derivó en privilegiar otras áreas del aprendizaje o favorecer prácticas que no necesariamente están correlacionadas con una mejor instrucción de los alumnos. Asimismo, muchos programas tuvieron efectos positivos únicamente mientras los incentivos estuvieron vigentes. Dada la existencia de un alto número de formas para aumentar artificialmente el rendimiento de los estudiantes, se concluye la necesidad de incluir un conjunto adecuado de mediciones que permitan detectar prácticas inadecuadas y que estimulen la mantención de los logros en el largo plazo.

A nivel nacional existe un número acotado de trabajos orientados principalmente a estudiar el efecto del SNED sobre la calidad de la enseñanza, mostrando en general resultados positivos y significativos. A pesar de ello, dos estudios (Mizala y Romaguera 2005; Contreras y Rau 2012) presentan evidencia respecto de la efectividad del incentivo según la probabilidad que tiene la escuela de conseguir el bono. En particular, existiría evidencia para afirmar que el SNED no constituye un incentivo en aquellos colegios que se han mantenido en el cuartil superior de rendimiento y en aquéllos que nunca han ganado el premio.

En relación con el modelo, para comparar las distintas opciones de política se analizó en primer lugar una estructura en que cada profesor percibe un salario único e independiente de sus habilidades personales, alternativa usada para simplificar los pagos y entregar una mayor estabilidad (Morduchowicz 2002). En una primera aproximación, esta opción se contrastó con un esquema en que, a partir de un nivel dado, cada docente recibe un premio adicional según su habilidad personal, y dos alternativas de carreras salariales, que incorporan la ventaja de agrupar a los docentes según sus competencias. Los resultados en esta primera etapa mostraron que el esquema de salario plano resulta ser la opción más ineficiente y que una diferenciación de salarios como la incluida en las carreras de dos o tres niveles permite seleccionar y recompensar de mejor forma a los postulantes. Los resultados indicaron que, para rangos de habilidad promedio baja e intermedia, la opción más eficiente para lograr el ingreso de los postulantes más preparados consiste en incrementar el porcentaje del salario base ofrecida como premio hasta lograr que el primer seleccionado tenga la mayor habilidad posible. De esta forma no sólo se consigue aumentar la habilidad promedio del conjunto al captar postulantes de excelencia, sino que además, dado que el requerimiento es el mismo, permite desplazar a aquéllos que cuentan con menores competencias. Una vez que han ingresado individuos de máxima aptitud, el mecanismo óptimo es aumentar considerablemente el salario base con el fin de promover que una gran proporción de los estudiantes de mejor desempeño sean atraídos por la carrera. Así, se concluye que el porcentaje del premio y el salario base se comportan como sustitutos estratégicos en este modelo, de acuerdo al nivel de habilidad definido como objetivo. Si se deseara obtener buenos niveles en promedio resultaría eficiente ofrecer incentivos importantes por habilidad, pero si se pretende alcanzar niveles de excelencia se requieren altos salarios base con porcentajes de premio significativamente menores.

Al incluir en la calibración del modelo las opciones escogidas por cada postulante que rinde la PSU junto a los salarios asociados a las carreras más representativas, se pudo caracterizar la distribución de los potenciales candidatos a pedagogía en términos de la mejor alternativa que enfrentan. Si bien en la actualidad se critica a la PSU como predictor del rendimiento académico y en el mediano plazo se esperaría que el sistema de ingreso a carreras socialmente relevantes incluya otras dimensiones para medir en forma más efectiva las aptitudes de los candidatos, sería razonable suponer que la distribución de los resultados entre los alumnos no varíe demasiado respecto a lo registrado en la actualidad. Si además se asume que los estudiantes más talentosos no modificarán significativamente sus preferencias por las carreras de mayor prestigio en el futuro, la modelación de las alternativas que enfrenta un postulante seguiría siendo válida y reflejaría los salarios que podría alcanzar en cada tramo de puntaje. Al considerar esta distribución, se modeló el escenario actual considerando un puntaje promedio de ingreso a carreras de pedagogía de 561 puntos, el cual tiene un costo anual de MM\$ 631.000 considerando el total de docentes del sector municipal.

Para lidiar con la imposibilidad de estimar en forma certera los parámetros asociados al efecto que tendría el talento y el interés por la enseñanza del cuerpo docente, se escogió realizar un análisis para tres contextos distintos, caracterizados por diferentes percepciones de la sociedad sobre quiénes conforman el conjunto de maestros. En el primero de ellos, el efecto reputacional es nulo y los postulantes deciden ingresar a carreras de pedagogía considerando sus habilidades y su costo de oportunidad. En este primer escenario es posible determinar cuál es la cota máxima para el puntaje promedio de ingreso dada la distribución de habilidad escogida. Los resultados muestran que si se desea el ingreso en régimen de 7.500 estudiantes cada año, el

puntaje promedio máximo de ingreso alcanza 680 puntos, con un puntaje del último ingresado igual a 655 puntos. Esta cota es razonable si se considera que menos del 10% de los jóvenes que rinden la PSU en la actualidad alcanzan puntajes superiores a 650 puntos. Implementar un esquema de salarios planos para alcanzar un objetivo de ingreso de 600 puntos tendría un costo anual adicional de MM\$ 265.000 en régimen, mientras que un puntaje promedio de 640 puntos incrementaría el gasto anual en MM\$ 613.000. Si se opta por una carrera salarial los ahorros son decrecientes en la medida que la carrera se vuelve más selectiva. Para los objetivos recién descritos, una carrera de dos niveles permite ahorrar 20% en el primer caso (puntaje promedio de 600 puntos) y 13% en el segundo (puntaje promedio de 640 puntos). En el caso de una carrera de tres niveles, la reducción en el gasto adicional se eleva a 28% y 19%, respectivamente.

En comparación a un escenario en el cual no se valoran las características del gremio, la inclusión del efecto reputacional aumentaría el costo para mantener una composición determinada si se desea alcanzar un objetivo poco selectivo, puesto que los postulantes menos talentosos asumen un costo adicional al pertenecer a un grupo cuya habilidad es inferior a la del promedio de profesionales. Este efecto es compensado por la percepción de una colectividad con alta vocación; sin embargo, esta última dimensión no lograría subsanar totalmente el efecto negativo de la habilidad. En un segundo escenario, un postulante estaría dispuesto a renunciar mensualmente a \$90.000 por convertirse en profesor. En estas condiciones un esquema sin incentivos que desea aumentar la habilidad promedio a 600 puntos requeriría un gasto adicional anual de MM\$ 186.000. Las carreras salariales de dos y tres niveles reducirían este gasto en 30% y 43%, respectivamente. Un objetivo más selectivo (puntaje promedio de 640 puntos) demandaría una carga adicional de MM\$ 465.000 en el caso de salarios sin incentivos, la cual se acortaría en 19% y 27%, respectivamente, si se optara por alguna de las carreras salariales alternativas.

Finalmente, en un contexto de alta valoración por la docencia (modelado como una renuncia a \$138.000 en su salario alternativo por parte de un individuo que escoge pedagogía), los resultados indican que los ahorros son mucho mayores. Incorporando un esquema de remuneraciones planas, el gasto anual complementario llegaría a MM\$ 151.000 para una meta de 600 puntos promedio. Las carreras salariales de dos y tres niveles permitirían restringir este monto en 39% y 54%, respectivamente.

Asumiendo un escenario donde la habilidad de quienes conforman el cuerpo docente importa, a medida que los salarios aumentan, es posible seleccionar a postulantes más hábiles y el efecto reputacional de la habilidad se vuelve positivo. Esto implica que ahora un estudiante destacado estaría dispuesto a renunciar a una fracción del salario que obtendría en otro contexto. Como se describió, si se desea implementar una selección más rigurosa, la inclusión de efectos reputacionales permitiría disminuir el costo total asociado. El aumento del salario también induce la entrada de postulantes con menor vocación, lo cual reduce el beneficio asociado a la percepción de la sociedad por este tipo de profesionales, pero no logra mitigar el efecto positivo de la habilidad. Los resultados de las simulaciones muestran que este patrón se mantiene para todas las alternativas de salario estudiadas, alcanzándose el mayor ahorro para una carrera salarial de tres niveles.

Para evaluar la mejor opción de política, se debe considerar la sensibilidad de los resultados a los cambios de algunos parámetros. En particular, se examinó la alteración de los costos de las carreras de dos y tres niveles al fijar en forma exógena el porcentaje de premiados. En el caso de una carrera de tres niveles, se escogió la alternativa que ofrece un salario base al 40% del grupo, un primer premio al siguiente 40% y una bonificación mayor al 20% más destacado. Esta simplificación resultó útil por dos razones; primero, al fijar los porcentajes se redujo el número de variables a optimizar de cinco a tres, lo que permitió obtener resultados más acertados ya que al aumentar las variables de decisión el algoritmo escogido para resolver el problema de optimización entregó resultados menos precisos. Pese a que este algoritmo resultó ser sensible a los puntos iniciales, en general brindó soluciones adecuadas y robustas a las variaciones en los parámetros.

Una segunda ventaja se desprende de la posibilidad de implementación de una política de este tipo. Si bien los resultados óptimos resultan más eficientes, en la realidad no sería posible plantear un esquema que modifique sus parámetros para cada objetivo deseado, en particular si la estructura está basada en un alto número de variables. Al determinar en forma exógena los porcentajes, resultaría más sencillo para un postulante evaluar en qué tramo de la escala quedaría de acuerdo a sus características personales. Asimismo, el regulador podría fijar estos porcentajes según la composición que prefiera e implementar una carrera basada únicamente en los montos definidos por el salario base y el premio asociado a cada nivel.

Con respecto a los resultados, es posible perfeccionar las estimaciones al menos en dos aspectos. En primer lugar, sería interesante observar qué ocurre si cambia la distribución y el soporte de la componente vocacional de los postulantes, con el fin de levantar el supuesto sobre el ingreso de personas con mayor vocación en niveles bajos de habilidad. Por otra parte, los datos de salario disponibles incorporan principalmente a profesionales que provienen de universidades del CRUCH. En la actualidad, un alto porcentaje de los egresados de carreras de pedagogía se forman en el sector privado y, para algunas instituciones, no se cuenta con información sobre los puntajes de ingreso de sus matriculados. Asimismo, los resultados desagregados de la evaluación Inicia no se encuentran disponibles para el público general, lo que impide conocer con exactitud cuál es el perfil de un egresado de pedagogía que ingresa a las aulas. En forma adicional, sería deseable contar con una base de datos de mayor calidad con estadísticas de salarios para distintas profesiones. Para los propósitos de esta tesis, hubiera sido útil con datos de panel que permitieran conocer la trayectoria laboral de un número mayor de egresados por un período más extenso de años, con el fin de estimar con mayor exactitud cómo se relaciona el puntaje obtenido en la PSU con el salario esperado tras el egreso.

Finalmente, se evidencia que la adopción de un esquema de salario que incentive a los mejores alumnos de cada generación para optar por carreras de pedagogía constituye sólo una de las áreas en que es necesario avanzar para lograr el fortalecimiento de la profesión. Si bien se ha avanzado recientemente en la promoción de la carrera docente para los mejores postulantes, el bajo número de estudiantes que alcanzan niveles de excelencia en las pruebas de selección requiere perfeccionar otros ámbitos que permitan conseguir docentes preparados y motivados en las aulas. Dentro de ellos, mejorar la formación inicial docente es, sin duda, un objetivo prioritario si se desea hacer más atractiva la carrera. En la medida que egresen docentes debidamente calificados se avanzaría en el desarrollo de escuelas efectivas y con mayor aprendizaje por parte de los alumnos, lo cual a su vez impulsaría la recuperación progresiva del prestigio de la

profesión, estimulando la participación en ella. Como ha sido advertido por autoridades y especialistas, todas estas acciones se enmarcan dentro de un proyecto global de mejoramiento de la calidad de la enseñanza, cuyos desafíos plantean, en primer lugar, consensuar una estrategia común respecto a los objetivos buscados y, posteriormente, implementarla con la colaboración de todos los actores involucrados.

7 Referencias

Alvarado M., F. Duarte, C. Neilson. 2012. Efectos Preliminares de la Beca Vocación de Profesor. Centro de Estudios, Ministerio de Educación.

Auguste B., P. Kihn., P. Miller. 2010. Closing the Taleny Gap: Attracting and Retaining Top-Third Graduates to Careers in Teaching – An International and Market Research-Based Perspective, McKinsey and Company.

Avalos B. 2003. La Formación Docente en Chile. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Unesco.

Baker G. 1992. Distortion and Risk in Optimal Incentive Contracts. *Journal of Human Resources* 37: 728-51.

Ballou D. 2001. Pay for Performance in Public and Private Schools. *Economics of Education Review* 20(1): 51-61.

Ballou D., M. Podgursky. 1993. Teachers' Attitudes Toward Merit Pay: Examining Conventional Wisdom. *Industrial and Labor Relations Review* 47(1): 50-61.

——— 1997. Teacher Pay and Teacher Quality. Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.

——— 2002. Returns to Seniority among Public School Teachers. *Journal of Human Resources* 37: 892-912.

Banco Mundial. 2001. Brazil Teachers Development and Incentives: A Strategic Framework. Washington D.C.

Bénabou, R., J. Tirole. 2000. Self-Confidence and Social Interactions. NBER Working Paper 7585. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

——— 2003. Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Review of Economic Studies* 70: 489-520.

——— 2006. Incentives and Prosocial Behavior. *American Economic Review*, 96(5), 1652-78.

Bravo D., B. Flores, P. Medrano. 2010. ¿Se Premia la Habilidad en el Mercado Laboral Docente? ¿Cuánto Impacta en el Desempeño de los Estudiantes? Serie Documentos de Trabajo 327. Departamento de Economía, Universidad de Chile.

Cabezas V., F. Claro. 2011. Valoración Social del Profesor en Chile: ¿Cómo Atraer a Alumnos Talentosos a Estudiar Pedagogía? Centro de Políticas Públicas UC. Temas de la Agenda Pública Año 6, No 42.

Clotfelter C. et al. 2004. Do School Accountability Systems Make It More Difficult for Low-Performing Schools to Attract and Retain High-Quality Teachers? *Journal of Policy Analysis and Management* 23(2): 251-71.

Contreras D., T. Rau. 2012. Tournament Incentives for Teachers: Evidence from a Scaled-up Intervention in Chile.

Contreras D., L. Flores, F. Lobato. 2003. Monetary Incentives for Teachers and School Performance: The Evidence of Chile.

Cox C., L. Meckes, M. Bascopé. 2010. La Institucionalidad Formadora de Profesores en Chile en la década del 2000: Velocidad del Mercado y Parsimonia de las Políticas, *Revista Pensamiento Educativo*, Vols. 46-47. pp. 205-245.

Dee T., B. Keys. 2004. Does Merit Pay Reward Good Teachers? Evidence from a Randomized Experiment. *Journal of Policy Analysis and Management* 23(3): 449-70.

Domínguez M., L. Meckes. 2011. Análisis y Propuestas para la Acreditación de las Pedagogías en Chile. *Calidad en la Educación*, No 34, pp. 165-183.

Figlio D. N., L. Getzler. 2002. Accountability, Ability and Disability: Gaming the System. NBER Working Paper 9307. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Figlio, D. N., J. Winicki. 2002. Food for Thought: The Effects of School Accountability Plans on School Nutrition. NBER Working Paper 9319. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Gallego F. et al. 2008. Análisis Integrado del Sistema Nacional de Evaluación de Desempeño y Propuestas de Mejoramiento. Estudio Longitudinal: Evaluación del Impacto del Sistema Nacional de Evaluación de desempeño (SNED) en la Educación Subvencionada. Programa de Políticas Públicas. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Glewwe P., A. Holla, M. Kremer. 2009. Teacher Incentives in the Developing World. *En Performance Incentives: Their Growing Impact on American K-12 Education*. Editor: M.G. Springer. Brookings Institution Press, Washington, D.C.

Glewwe P., N. Ilias, M. Kremer. 2003. Teacher Incentives. NBER Working Paper 9671. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Guarino C. et al. 2004. A Review of the Research Literature on Teacher Recruitment and Retention. Technical Report 164-EDU. RAND Corporation, Los Angeles.

Hanushek E. 1986. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature* 24(3): 1141-77.

——— 2003. The Failure of Input-Based Schooling Policies. *Economic Journal* 113: F64-F68.

———. 2010. The Economic Value of Higher Teacher Quality. NBER Working Paper 16606. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Hanushek E., J. Kain, S. Rivkin. 2001. Why Public Schools Lose Teachers. NBER Working Paper 8599. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Hanushek E., S. Rivkin. 2004. How to Improve the Supply of High Quality Teachers. En: *Brooking Papers on Education Policy*. Editor: Diane Ravitch. Washington D.C. Brookings Institution Press.

Harvey-Beavis O. Performance-Based Rewards for Teachers: A Literature Review. Distributed at the OECD's "Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers" conference, Atenas, Grecia, junio 2003.

Hassel B. 2002. Better Pay for Better Teaching: Making Teacher Compensation Pay Off in an Age of Accountability. 21st Century Schools Project, Progressive Policy Institute, Washington D.C.

Heneman H., A. Milanowski, S. Kimball. 2007. Teacher Performance Pay: Synthesis of Plans, Research, and Guidelines for Practice.

Hernani-Limarino W. 2005. Are Teachers Well Paid in Latin America and the Caribbean? Relative Wage and Structure of Returns of Teachers. En *Incentives to Improve Teaching: Lessons from Latin America*. Editor: Emiliana Vegas, Banco Mundial.

Holmstrom B., P. Milgrom. 1991. Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design. *Journal of Law, Economics and Organization* 7: 24-51.

Hoxby C. M. 2002. Would School Choice Change the Teaching Profession? *Journal of Human Resources* 37: 846-91.

Informe Final Consejo Asesor para la Calidad de la Educación, 2006.

Ingvarson L. et al. 2011. National Policies and Regulatory Arrangements for the Mathematics Preparation of Future Teachers in Sixteen Countries. International Asociation for the Evaluation of Educational Achievement.

Jacob B., S. Levitt. 2002. Rotten Apples: An Investigation of the Prevalence and Predictors of Teaching Cheating. NBER Working Paper 9413. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Kelley C. 1997. Teacher Compensation and Organization. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19: 15-28.

Kelley C., A. Odden, A. Milanowski, H.G. Heneman. 2000. The Motivational Effects of School-Based Performance Awards. Philadelphia: Consortium for Policy Research in Education.

Koretz D. 2002. Limitations in the Use of Achievement Tests as Measures of Educators' Productivity. *Journal of Human Resources* 37: 752-77.

Lara B., P. Meller, G. Valdés. 2010. Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno para Diferentes Carreras Universitarias, mimeo.

Lara B., A. Mizala, A. Repetto. 2010. Una Mirada a la Efectividad de los Profesores en Chile. *Estudios Públicos* No 120: 147-82.

Lagarias J., J. Reeds, M. Wright, P. Wright. 1998. Convergence Properties of the Nelder Mead Simplex Method in Low Dimensions. *SIAM Journal of Optimization*, 9(1): 112-147.

Lavy V. 2002. Evaluating the Effect of Teachers' Group Performance Incentives on Pupil Achievement. *Journal of Political Economy* 110(6): 1286-317.

——— 2003. Paying for Performance: The Effect of Teachers' Financial Incentives. Discussion Paper 3862. Center for Economic Policy Research, Washington D.C.

——— 2004. Performance Pay and Teachers' Effort, Productivity and Grading Ethics. NBER Working Paper 10622. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

Liang, X. 1999. Teacher Pay in 12 Latin American Countries: How Does Teacher Pay Compare to Other Professions, What Determines Teacher Pay, and Who Are the Teachers?. Latin America and the Caribbean Region Human Development Department Paper 49. World Bank, Washington, D.C.

Loeb S., M. Page. 2000. Examining the Link Between Teacher Wages and Student Outcomes: The Importance of Alternative Labor Market Opportunities and Non-pecuniary Variation. *Review of Economics and Statistics* 82: 393-408.

López-Acevedo G. 2004. Teachers' Salaries and Professional Profile in Mexico. Policy Research Working Paper 3394. World Bank, Washington D.C.

Manzi J. et al. 2008. La Relación Entre la Evaluación Docente y el Rendimiento de los Alumnos: Evidencia para el caso de Chile. Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación.

Milanowski A. 2002. The Varieties of Knowledge and Skills Based Pay Design: A Comparison of New Pay Systems for K-12 Teachers. Research Report Series RR-050. Consortium for Policy Research in Education.

Mizala A. 2011. Teacher Salaries and Incentives, mimeo.

Mizala, A., P. González, P. Romaguera, A. Guzmán. 2002. Chile: la recuperación de la profesión docente es posible. *En: ¿Quiénes son los Maestros? Carreras e Incentivos Docentes en América Latina*. Editor: J. C. Navarro, BID, Washington D.C.

Mizala A., T. Hernández, M. Makovec. 2011. Determinantes de la Elección y Deserción de las Carreras de Pedagogía. *En: Evidencias para Políticas Públicas en Educación - Selección de Investigaciones 5º Concurso FONIDE*, Ministerio de Educación de Chile.

Mizala A., H. Ñopo. 2011. Teachers' Salaries in Latin America. How Much Are They (Under or Over) Paid? Documento de Trabajo No 282, Serie de Economía. Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.

Mizala A., B. Schneider. 2013. Negotiating Education Reform: Teacher Evaluation and Incentives in Chile (1990-2010). *Governance*, (forthcoming).

Mizala A., P. Romaguera. 2000. Remuneraciones al Pizarrón. *Perspectivas en Política, Economía y Gestión* 4(1): 65-88.

——— 2004. School and Teacher Performance Incentives: The Latin American Experience. *International Journal of Education Development*, 24: 739-54.

——— 2005. Teachers' Salary Structure and Incentives in Chile. *En Incentives to Improve Teaching: Lessons from Latin America*. Editor: Emiliana Vegas, Banco Mundial.

Mohrman A.M., S.A. Mohrman, A. Odden. 1996. Aligning Teacher Compensation with Systemic Reform: Skill-based Pay and Group-based Performance Rewards. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 18: 51-71.

Morduchowicz A. 2002. Carreras, Incentivos y Estructuras Salariales Docentes. Serie Documentos No 23, Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina, Buenos Aires.

——— 2011. Diseño y Experiencias de Incentivos Salariales Docentes. Serie Documentos No 55, Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina, Buenos Aires.

Muralidharan K. y V. Sundararaman. 2009. Teacher Performance Pay: Experimental Evidence from India. National Bureau of Economic Research. Working Paper 15323, Cambridge, Massachusetts.

Murnane, R. J., D. K. Cohen. 1986. Merit Pay and the Evaluation Problem: Why Most Merit Pay Plans Fail and a Few Survive. *Harvard Education Review* 56: 1-17.

Nelder J. A., R. Mead. 1965. A Simplex Method for Function Minimization. *Computer Journal* 7: 308-313.

Odden A. 2000. New and Better Forms of Teacher Compensation Are Possible. *Phi Delta Kappan* 81(5): 361-66.

——— 2001. Defining Merit. *Education Matters* 1(1): 16-24.

Odden A., C. Kelley. 2002. Paying Teachers for What They Know and Do: New and Smarter Compensation Strategies to Improve Schools, 2nd Edition, Corwin Press, California.

OECD. 2004. Reviews of National Policies for Education: Chile.

——— 2009. Evaluating and Rewarding the Quality of Teachers. International Practices.

——— 2012. Education at a Glance.

Panel de Expertos para una Educación de Calidad. Propuestas para Fortalecer la Profesión Docente en el Sistema Escolar Chileno. Informe Final: Primera Etapa. Julio, 2010.

Pavez M. A. 2004. Municipios Efectivos en Educación. Estudio de Caso No. 81. Magíster en Gestión y Políticas Públicas, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

- Piras C., W. Savedoff. 1998. How Much Do Teachers Earn? IDB Working Paper 375. Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
- Prendergast, C. 1999. The Provision of Incentives in Firms. *Journal of Economic Literature* 37 (March): 7–63.
- Press W. 1992. Numerical Recipes. Cambridge University Press.
- Psacharopoulos, G., J. Valenzuela, M. Arends. 1996. Teacher Salaries in Latin America: A Review. *Economics of Education Review* 15(4): 401–6.
- Rivas, H., J. Lavarreda. 2008. Análisis de las remuneraciones de los docentes del sector público en Guatemala. Informe Final para el Ministerio de Educación de Guatemala.
- Rojas P. 1998. Remuneraciones de los Profesores en Chile. *Estudios Públicos*, No. 71, pp. 121-175.
- Rolando R., J. Salamanca, J. Rubilar. 2010. Duración Real de las Carreras y/o Programas. Descripción y Análisis de la Cohorte de Titulados y/o Graduados 2007. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, Ministerio de Educación de Chile.
- Ross, S. 1973. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. *American Economic Review* 63(2): 134–39.
- Saavedra J. 2004. La Situación Laboral de los Maestros respecto a Otros Profesionales. Implicancias para el Diseño de Políticas Salariales y de Incentivos. En: ¿Es Posible Majorar la Educación Peruana? Evidencias y Posibilidades. Editor: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Santibañez L. 2002. ¿Están los Maestros en México mal pagados? Estimado de los Salarios Relativos del Magisterio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* 32(2): 9-41.
- Umansky I. 2005. A Literature Review of Teacher Quality and Incentives. Theory and Evidence. En Incentives to Improve Teaching: Lessons from Latin America. Editor: Emiliana Vegas, Banco Mundial.
- Urquiola M. et al. 2000. Los Maestros en Bolivia: Impacto, Incentivos y Desempeño. Maestrías para el Desarrollo. Universidad Católica Boliviana, La Paz.
- Valladares M., B. Flores. 2007. Análisis de la Política Salarial Docente: Estructura y Fundamentos Económicos. Documento de trabajo (versión preliminar), Departamento de Estudios y Desarrollo, Ministerio de Educación de Chile.
- Vegas E. 2000. Teachers in Brazil: Who Are They and How Well Do They Fare in the Labor Market? Harvard Graduate School of Education, Cambridge, Massachussets.
- Vegas, E., W. Experton, L. Pritchett. 1998. Attraining and Retaining Qualified Teachers in Argentina: Impact of the Structure and Level of Compensation. World Bank, Washington, D.C.
- Vegas E., I. Umansky. 2005. Improving Teaching and Learning Through Effective Incentives. En Incentives to Improve Teaching: Lessons from Latin America. Editor: Emiliana Vegas, Banco Mundial.

8 Anexos

8.1 Anexo A: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas).

Tabla 8.1: Estructura de salario para un docente de educación básica en 2009 (44 horas). Montos brutos en pesos de 2009.

Años de Experiencia	Asignaciones no ligadas a desempeño					Remuneración promedio sin incentivos	Asignaciones ligadas a desempeño			Remuneración Total
	RBMN	Experiencia	Perfeccionamiento	UMP y Bono Proporcional	Planilla Complementaria		SNED	AEP	AVDI	
0	404.800	-	-	61.623	72.347	538.770	62.090	-	-	600.860
2	404.800	27.364	3.346	61.623	41.637	538.770	62.090	-	-	600.860
4	404.800	54.324	6.692	61.623	11.331	538.770	62.090	42.000	60.720	703.580
6	404.800	81.284	10.038	61.623	-	557.745	62.090	42.000	60.720	722.555
8	404.800	108.244	13.384	61.623	-	588.051	62.090	42.000	60.720	752.861
10	404.800	135.203	16.730	61.623	-	618.356	62.090	42.000	60.720	783.166
12	404.800	162.163	20.076	61.623	-	648.662	62.090	49.000	60.720	820.472
14	404.800	189.123	23.422	61.623	-	678.968	62.090	49.000	60.720	850.778
16	404.800	216.082	26.768	61.623	-	709.273	62.090	49.000	60.720	881.083
18	404.800	243.042	30.114	61.623	-	739.579	62.090	49.000	60.720	911.389
20	404.800	270.002	33.460	61.623	-	769.885	62.090	49.000	60.720	941.695
22	404.800	296.961	36.806	61.623	-	800.190	62.090	52.000	60.720	975.000
24	404.800	323.921	40.152	61.623	-	830.496	62.090	52.000	60.720	1.005.306
26	404.800	350.881	43.498	61.623	-	860.802	62.090	52.000	60.720	1.035.612
28	404.800	377.840	46.844	61.623	-	891.107	62.090	52.000	60.720	1.065.917
30	404.800	404.800	50.190	61.623	-	921.413	62.090	52.000	60.720	1.096.223

Fuente: Mizala (2011) Para el cálculo se consideró el valor de la RBMN vigente entre diciembre de 2008 y noviembre de 2009, y estimaciones del porcentaje de docentes que recibe cada una de las asignaciones ligadas a desempeño.

8.2 Anexo B: Estructura de salario para un docente de educación media en 2009 (44 horas).

Tabla 8.2: Estructura de salario para un docente de educación media en 2009 (44 horas). Pesos de 2009.

Años de Experiencia	Asignaciones no ligadas a desempeño					Remuneración promedio sin incentivos	Asignaciones ligadas a desempeño			Remuneración Total
	RBMN	Experiencia	Perfeccionamiento	UMP y Bono Proporcional	Planilla Complementaria		SNED	AEP	AVDI	
0	425.964	-	-	61.623	51.183	538.770	62.090	-	-	600.860
2	425.964	28.795	3.521	61.623	18.867	538.770	62.090	-	-	600.860
4	425.964	57.164	7.042	61.623	-	551.793	62.090	42.000	63.895	719.778
6	425.964	85.534	10.563	61.623	-	583.683	62.090	42.000	63.895	751.668
8	425.964	113.903	14.084	61.623	-	615.574	62.090	42.000	63.895	783.558
10	425.964	142.272	17.605	61.623	-	647.464	62.090	42.000	63.895	815.448
12	425.964	170.641	21.126	61.623	-	679.354	62.090	49.000	63.895	854.338
14	425.964	199.010	24.647	61.623	-	711.244	62.090	49.000	63.895	886.229
16	425.964	227.380	28.168	61.623	-	743.134	62.090	49.000	63.895	918.119
18	425.964	255.749	31.688	61.623	-	775.024	62.090	49.000	63.895	950.009
20	425.964	284.188	35.209	61.623	-	806.914	62.090	49.000	63.895	981.899
22	425.964	312.487	38.730	61.623	-	838.805	62.090	52.000	63.895	1.016.789
24	425.964	340.856	42.251	61.623	-	870.695	62.090	52.000	63.895	1.048.679
26	425.964	369.226	45.772	61.623	-	902.585	62.090	52.000	63.895	1.080.569
28	425.964	397.595	49.293	61.623	-	934.475	62.090	52.000	63.895	1.112.460
30	425.964	425.964	52.814	61.623	-	966.365	62.090	52.000	63.895	1.144.350

Fuente: Mizala (2011). Para el cálculo se consideró el valor de la RBMN vigente entre diciembre de 2008 y noviembre de 2009, y estimaciones del porcentaje de docentes que recibe cada una de las asignaciones ligadas a desempeño.

8.3 Anexo C: Salarios Docentes en países de la OCDE durante 2010

Tabla 8.3: Salarios anuales estatutarios de docentes que se desempeñan en instituciones públicas según experiencia y nivel de enseñanza. Montos en dólares ajustados por PPP.

OECD	Enseñanza Primaria			Primer ciclo de Enseñanza Secundaria			Ciclo superior de Enseñanza Secundaria		
	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario
Alemania	46.456	55.771	61.209	51.058	61.784	68.592	51.058	61.784	68.592
Australia	34.193	47.445	47.445	34.321	47.445	47.445	34.321	47.445	47.445
Austria	30.812	40.818	60.973	32.236	44.179	63.361	32.680	45.425	66.487
Bélgica (Fl.)	31.193	44.076	53.949	31.193	44.076	53.949	38.939	56.638	68.278
Bélgica (Fr.)	30.202	42.792	52.509	30.202	42.792	52.509	37.736	55.157	66.613
Canadá	34.443	54.978	54.978	34.443	54.978	54.978	34.588	55.191	55.191
Corea	26.776	46.338	74.149	26.670	46.232	74.043	26.670	46.232	74.043
Chile	17.820	23.411	30.866	17.820	23.411	30.866	17.941	24.820	32.665
República Checa	15.036	19.849	22.276	14.916	20.217	22.522	15.533	21.449	24.117
Dinamarca	43.393	50.253	50.253	43.393	50.253	50.253	44.640	58.256	58.256
Escocia ¹	30.207	48.188	48.188	30.207	48.188	48.188	30.207	48.188	48.188
Eslovaquia	11.028	12.688	13.680	11.028	12.688	13.680	11.028	12.698	13.680
Eslovenia	26.690	32.436	34.074	26.690	32.436	34.074	26.690	32.436	34.074
España	37.137	42.846	51.822	41.518	47.816	58.065	42.325	48.818	59.269
EE.UU. ¹	36.858	45.226	52.137	36.772	45.049	55.259	37.267	48.446	55.199
Estonia	11.876	12.576	17.357	11.876	12.576	17.357	11.876	12.576	17.357
Finlandia ¹	29.029	37.455	39.702	31.351	40.451	42.879	32.276	42.809	45.377
Francia	24.334	32.733	48.296	27.184	35.583	51.301	27.420	35.819	51.560
Grecia	26.583	32.387	38.934	26.583	32.387	38.934	26.583	32.387	38.934
Holanda	36.861	50.621	53.654	38.001	61.704	66.403	38.001	61.704	66.403
Hungría ¹	10.701	13.228	17.644	10.701	13.228	17.644	10.701	13.228	17.644
Inglaterra	30.204	44.145	44.145	30.204	44.145	44.145	30.204	44.145	44.145
Irlanda ¹	32.601	53.677	60.758	32.601	53.677	60.758	32.601	53.677	60.758
Islandia	24.822	27.930	29.123	24.822	27.930	29.123	24.822	27.930	29.123
Israel	17.646	25.181	36.137	17.646	23.047	33.230	13.995	21.009	31.543
Italia	27.015	32.658	39.762	29.122	35.583	43.666	29.122	36.582	45.653
Japón	25.454	44.788	56.543	25.454	44.788	56.543	25.454	44.788	58.075

OECD	Enseñanza Primaria			Primer ciclo de Enseñanza Secundaria			Ciclo superior de Enseñanza Secundaria		
	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario	Salario inicial	Salario tras 15 años de experiencia	Máximo nivel de salario
Luxemburgo	65.171	95.043	114.988	73.777	101.775	128.181	73.777	101.775	128.181
México	14.302	18.621	30.602	18.446	23.854	39.085	m	m	m
Noruega ¹	32.629	35.991	40.405	32.629	35.991	40.405	28.535	43.116	43.136
Nueva Zelanda	27.719	41.009	41.009	28.127	42.062	42.062	35.991	38.817	42.766
Polonia	9.526	15.186	15.824	10.725	17.300	18.030	12.119	19.791	20.629
Portugal	30.825	37.542	54.158	30.825	37.542	54.158	30.825	37.542	54.158
Suecia ¹	28.937	33.374	38.696	29.245	34.481	38.951	30.650	36.429	41.675
Suiza ²	45.226	m	70.784	51.240	m	79.603	59.107	m	90.374
Turquía	23.130	24.761	26.587	a	a	a	23.780	25.411	27.237
Promedio OECD	28.523	37.603	45.100	29.801	39.401	47.721	30.899	41.182	49.721
Promedio EU21²	28.948	38.280	44.907	30.202	40.211	47.287	31.346	42.470	50.139

Fuente: Education at a Glance OCDE, 2012.

Notas: Bélgica (Fl.) designa a la comunidad flamenca mientras que Bélgica (Fr.) está referida a la comunidad francesa.

¹ Monto anual promedio percibidos por un docente de tiempo completo

² Considera a los 21 países de la OCDE miembros de la Unión Europea.

a: Los datos no son aplicables a la categoría.

m: Datos no disponibles.

8.4 Anexo D: Razón entre Salarios Docentes y PIB per cápita en países de la OCDE entre 2008 y 2010*

Tabla 8.4: Razón entre los salarios de un docente con experiencia de 15 años y el PIB per cápita en países OCDE entre 2008 y 2010.

OECD	Enseñanza Primaria			Primer ciclo de Enseñanza Secundaria			Ciclo superior de Enseñanza Secundaria		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Alemania	w	1,56	1,61	w	1,72	1,78	w	1,88	1,93
Australia	1,21	1,22	1,23	1,23	1,22	1,23	1,23	1,22	1,23
Austria	1,01	1,04	1,06	1,09	1,13	1,15	1,12	1,16	1,18
Bélgica (Fl.)	1,17	1,24	1,25	1,17	1,24	1,25	1,50	1,59	1,61
Bélgica (Fr.)	1,12	1,22	1,21	1,12	1,22	1,21	1,44	1,57	1,56
Canadá	m	m	1,54	m	m	1,54	m	m	1,55
Corea	2,04	1,96	1,83	2,03	1,95	1,83	2,03	1,95	1,83
Chile	m	1,55	1,49	m	1,55	1,49	m	1,62	1,58
Dinamarca	1,15	1,40	1,41	1,15	1,40	1,41	1,39	1,60	1,63
Escocia ¹	1,38	1,43	1,46	1,38	1,43	1,46	1,38	1,43	1,46
Eslovaquia	m	0,61	0,63	m	0,61	0,63	m	0,61	0,63
Eslovenia	1,18	1,25	1,30	1,18	1,25	1,30	1,18	1,25	1,30
España	1,36	1,45	1,49	1,49	1,61	1,66	1,56	1,65	1,69
EE.UU. ¹	0,95	0,98	0,99	0,95	0,97	0,98	1,02	1,05	1,06
Estonia	0,62	0,75	0,74	0,62	0,75	0,74	0,62	0,75	0,74
Finlandia	1,06	1,11	1,15	1,14	1,20	1,24	1,21	1,27	1,31
Francia	0,98	0,99	1,00	1,05	1,06	1,09	1,06	1,07	1,10
Grecia	1,13	1,17	1,23	1,13	1,17	1,23	1,13	1,17	1,23
Holanda	1,14	1,21	1,27	1,37	1,44	1,54	1,37	1,44	1,54
Hungría ¹	0,80	0,74	0,73	0,80	0,74	0,73	0,96	0,88	0,87
Inglaterra	1,27	1,31	1,34	1,27	1,31	1,34	1,27	1,31	1,34
Irlanda	1,27	1,46	1,51	1,27	1,46	1,51	1,27	1,46	1,51
Islandia	0,74	0,85	0,84	0,74	0,85	0,84	0,87	0,86	0,84
Israel	0,97	1,05	1,07	0,98	0,99	0,98	0,96	0,91	0,89
Italia	1,01	1,06	1,09	1,10	1,16	1,18	1,13	1,19	1,22
Japón	1,44	1,50	1,49	1,44	1,50	1,49	1,44	1,50	1,49
Luxemburgo	0,81	0,86	1,20	1,18	1,30	1,29	1,18	1,30	1,29
México	1,32	1,38	1,41	1,68	1,75	1,81	m	m	m
Noruega	0,64	0,66	0,70	0,64	0,66	0,70	0,68	0,71	0,75

OECD	Enseñanza Primaria			Primer ciclo de Enseñanza Secundaria			Ciclo superior de Enseñanza Secundaria		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Nueva Zelanda	1,41	1,46	1,49	1,41	1,46	1,52	1,41	1,46	1,56
Polonia	0,84	0,84	0,85	0,96	0,96	0,97	1,10	1,10	1,11
Portugal	1,49	1,67	1,69	1,49	1,67	1,69	1,49	1,67	1,69
República Checa	0,86	0,89	0,87	0,87	0,91	0,88	0,93	0,96	0,93
Suecia ¹	0,87	0,92	0,91	0,89	0,95	0,94	0,95	1,00	0,99
Suiza ²	1,33	1,39	1,38	1,52	1,58	1,57	1,80	1,85	1,83
Turquía	1,74	1,88	1,98	a	a	a	1,79	1,93	2,03
Promedio OECD	1,13	1,20	1,23	1,17	1,24	1,26	1,24	1,31	1,33
Promedio OECD para países con datos disponibles en los años de referencia	1,17	1,24	1,25	1,19	1,26	1,27	1,27	1,33	1,34
Promedio EU21³	1,09	1,17	1,18	1,12	1,20	1,22	1,20	1,28	1,30

Fuente: Education at a Glance OCDE, 2012.

* Razón entre los salarios legales anuales en instituciones públicas tras 15 años de experiencia y el PIB per cápita en cada nivel de enseñanza.

Notas: Bélgica (Fl.) designa a la comunidad flamenca mientras que Bélgica (Fr.) está referida a la comunidad francesa.

¹ Monto anual promedio percibidos por un docente de tiempo completo.

² Salarios tras 11 años de experiencia.

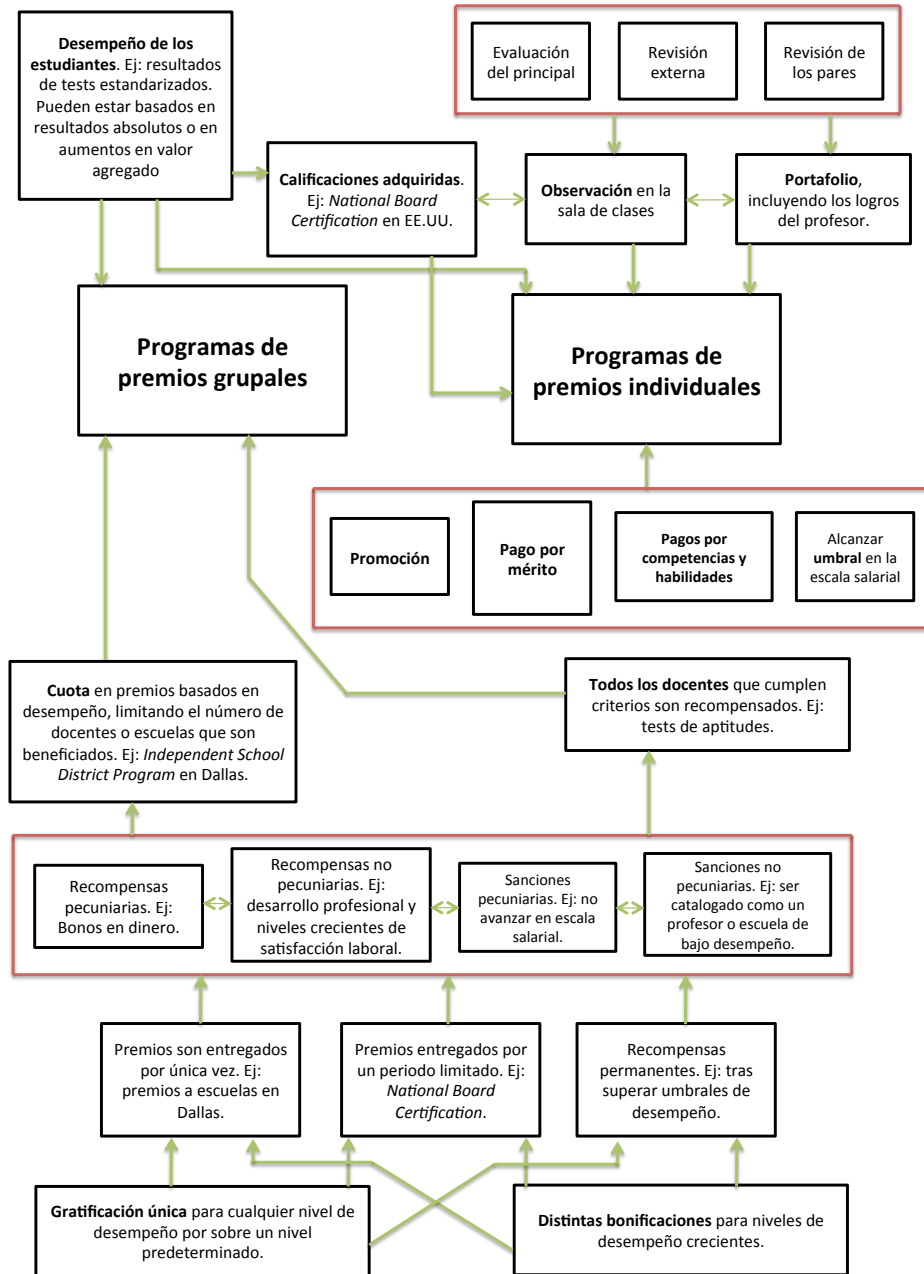
³ Considera a los 21 países de la OCDE miembros de la Unión Europea.

a: Los datos no son aplicables a la categoría.

m: Datos no disponibles

8.5 Anexo E: Sistemas basados en desempeño

Figura 8.1: Características de los sistemas basados en desempeño.



Fuente: Harvey-Beavis (2003).

8.6 Anexo F: Estimación de los parámetros del modelo

Para estimar el costo y la habilidad promedio de la dotación vigente de profesores que entrega el modelo, se requiere conocer los siguientes parámetros:

- **N:**

Corresponde al número de titulados de carreras de pedagogía requeridos por el sistema, como fracción del total de postulantes, asumiendo una tasa de salida constante de los docentes en ejercicio. Esta tasa de salida puede ser calculada considerando la duración promedio del ejercicio de la profesión, la cual se estimó en 40 años, de acuerdo a la información presentada en el proyecto de ley de Carrera Docente.

La tasa de entrada se ajusta por la tasa de retención en aquellas universidades que imparten carreras de pedagogía. Para estimar este factor se utilizan los datos publicados por el CNED para las carreras de Educación Básica y Media, con el objeto de determinar cuántos estudiantes deben ser seleccionados al término de la enseñanza media. Las estadísticas para estas dos carreras se presentan en la Tabla 8.5:

Tabla 8.5: Tasa de retención en carreras de Educación Básica y Media.

Carrera	Año Cohorte	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año	Sexto Año	Número de matriculados considerados en cada cohorte	Número de programas
Educación Básica	2004	89%	83%	77%	73%	70%	66%	856	19
Educación Media	2004	86%	75%	70%	66%	63%	60%	3.113	71

Fuente: CNED

De acuerdo a los datos publicados por el Mineduc en el Anuario Estadístico 2011, se registró un total de 195.261 docentes en el país, de los cuales 175.015 pertenecen a los sectores municipal y particular subvencionado. Considerando el total de ese año, se observaría en régimen una tasa de salida aproximada de 4.480 profesores. Lo anterior implica, asumiendo una tasa de retención promedio de 63%, que se necesitarían 7.750 estudiantes ingresando a carreras de pedagogía cada año.

Como potenciales matriculados en carreras de educación, se evaluará al grupo que obtuvo un puntaje promedio en la PSU superior a 450 puntos²⁵, es decir, aproximadamente el 66% de quienes rindieron la prueba. La siguiente Tabla detalla el total de postulantes que rindieron la PSU y el número de ellos que obtuvo un puntaje igual o superior a 450 puntos, de acuerdo a los datos publicados anualmente por el DEMRE.

²⁵ En muchas universidades este puntaje es suficiente para ingresar a alguna carrera perteneciente al subárea de Educación Básica. De acuerdo a las estadísticas del CNED en 2010, se registraron 232 carreras profesionales de este tipo. Observando las 67 carreras que exhiben datos de admisión, el puntaje PSU del último ingresado alcanzó en promedio 468 puntos.

Tabla 8.6: Número de inscritos que rinden la PSU y que obtienen un puntaje mayor o igual a 450 puntos.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rinden PSU	153.383	169.376	176.314	211.261	216.892	242.130	251.634	250.758
Puntaje > 450	100.982	114.999	118.740	142.070	146.707	163.819	169.898	169.332

Fuente: Compendios Estadísticos de cada proceso, DEMRE.

De acuerdo a estos antecedentes, se estima un valor de N cercano a 0,04; lo cual es consistente con la estimación del Panel de Expertos, que indicó que el flujo neto de profesores requeridos en régimen no debía superar el 5% de la actual dotación²⁶.

Usando estos datos es posible además estimar otros requerimientos con base en las proyecciones sobre la demanda de horas docentes si alguna de las condiciones laborales cambia, como por ejemplo el número de horas no lectivas, el promedio de alumnos por clase u otras consideraciones que varíen el ejercicio actual de la profesión.

- Δ :

Corresponde al premio, como porcentaje del salario base, que se entrega a los docentes que poseen una habilidad superior a θ^* , donde $\frac{\theta_F}{\theta^*} - 1$ corresponde a la fracción de profesores que reciben este monto adicional, el cual se encuentra ligado a desempeño colectivo (SNED) y personal (AEP, AVDI).

Utilizando datos de Mizala (2011), que permiten estimar la estructura de salario de los profesores en 2009, se observa que durante los períodos 2006-2007 y 2008-2009 un 37,5% de los docentes recibió el premio por desempeño colectivo. En relación con el AVDI, entre 2004 y 2008 aproximadamente un 14,2% de quienes pueden postular al premio (80.000 profesores pertenecientes al segmento municipal) lo ha ganado, obteniendo distintas bonificaciones dependiendo del grado de competencias demostrado. En lo referente al bono AEP, entre 2004 y 2008 sólo el 1,8% del total de profesores obtuvo este premio.

En términos del impacto de cada uno de estos premios por desempeño en el salario promedio percibido por un docente²⁷, el estudio permite estimar que el SNED incrementa su ingreso mensual en 7,7%, el AEP en 6% y el AVDI en 7,9%. A partir del análisis anterior, la estructura salarial puede ser modelada como un salario de dos niveles, en la cual todos los docentes reciben una asignación inicial y el 38% de mayor habilidad obtiene un incremento de 8% sobre este salario sobre la base de su desempeño. Para efectos de la simulación del modelo, esto equivale a asumir valores $\Delta = 0,08$ y $\phi = 0,38$.

- $[\theta_0, \theta_F]$:

Corresponde al rango de valores que indican la habilidad θ de los individuos que pueden optar a estudiar una carrera de pedagogía. El modelo considera que esta habilidad esta correlacionada positivamente con su costo de oportunidad $C(\theta)$, por lo tanto en el momento de la decisión el

²⁶ El porcentaje señalado por el Panel significaría aproximadamente 9.000 docentes por año.

²⁷ Este salario se construyó para un docente con una experiencia de 20 años que recibe la Remuneración Básica Mínima Nacional, las asignaciones de experiencia y perfeccionamiento, UMP, Bono Proporcional y Planilla Complementaria.

agente evaluará la carrera que le otorgue mayor rentabilidad de acuerdo a su habilidad. Al respecto, Lara, Meller y Valdés (2010) señalan que el valor presente neto (VPN) de cada carrera es el indicador relevante que cada estudiante utiliza al momento de escoger qué carrera estudiará, debido principalmente a que se percibe esta decisión como única en la vida.

Para estimar el rango de interés, se han usado dos fuentes de información: la primera corresponde a los resultados del estudio mencionado de Lara, Meller y Valdés (2010), el cual utiliza los datos de la Base Futuro Laboral²⁸, que incluye los datos de 4.430 estudiantes egresados de educación universitaria en 2005. A partir de la construcción del perfil de ciclo de vida para los egresados de cada carrera se estima el VPN y la TIR asociados a estudiar cada una de ellas. La Tabla 8.7 muestra los resultados del estudio para algunas carreras considerando un *peak* de ingresos a los 55 y a los 60 años.

Tabla 8.7: Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto para diferentes carreras y *peaks* de ingreso (pesos de 2008).

Carrera	Número de observaciones	Peak de ingreso a los 55 años		Peak de ingreso a los 60 años	
		TIR	VPN (r=5%)	TIR	VPN (r=5%)
Ingeniería Comercial	876	29.72%	\$ 243.683.902	29.74%	\$ 250,811,551
Ingeniería Civil Industrial	418	25.14%	\$ 242.704.059	25.16%	\$ 250,146,278
Medicina	434	21.91%	\$ 237.200.384	21.95%	\$ 245,822,434
Derecho	210	20.94%	\$ 201.601.098	20.99%	\$ 209,914,371
Ingeniería Civil	197	25.46%	\$ 198.308.416	25.47%	\$ 203,111,775
Odontología	183	19.88%	\$ 172.766.836	19.92%	\$ 179,134,048
Contador Auditor	530	27.17%	\$ 156.764.168	27.19%	\$ 161,401,148
Agronomía	273	19.09%	\$ 130.015.895	19.13%	\$ 134,183,485
Enfermería	269	25.19%	\$ 117.715.914	25.20%	\$ 120,054,033
Construcción Civil	224	21.24%	\$ 110.910.495	21.25%	\$ 113,254,191
Periodismo	213	18.43%	\$ 110.393.344	18.48%	\$ 114,907,825
Psicología	290	17.28%	\$ 97.252.859	17.33%	\$ 100,663,802
Arquitectura	164	15.88%	\$ 84.793.338	15.91%	\$ 86,547,824
Pedagogía Ed. Básica	149	19.91%	\$ 73.221.122	19.97%	\$ 76,290,327

Fuente: Lara, Meller y Valdés (2010)

Para incorporar las diferencias de salario observadas en el mercado laboral, y su efecto sobre el VPN de estudiar cada una de las carreras mostradas en la Tabla 8.7 se usaron las diferencias en los ingresos brutos mensuales al quinto año después de la titulación²⁹ entre el promedio y los percentiles 25 y 75 para cada una de ellas. Dado que no es posible observar las diferencias de

²⁸ Los resultados se encuentran publicados en el sitio ww.mifuturo.cl, donde se incluye información relacionada con los ingresos brutos, así como el número de egresados, matrículas nuevas y estimaciones del número total de profesionales y técnicos.

²⁹ Esta información se obtuvo directamente desde el sitio www.mifuturo.cl

salario para los egresados de una misma carrera más allá del quinto año, se supondrá que la diferencia reportada en esta fecha corresponde a la brecha en los VPN de estudiar cada carrera. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 8.8: VPN de cada carrera relativos al del promedio de Pedagogía.

Carrera	VPN estudiar carrera ($r=5\%$, $peak=55$ años)*	VPN normalizado (Pedagogía Ed. Básica = 1)	Diferencias por carrera (Valores normalizados, Pedagogía Ed. Básica promedio = 1)**		
			Percentil 25	Promedio	Percentil 75
Ingeniería Comercial	\$ 243.683.902	3,33	1,84	3,33	4,25
Ingeniería Civil Industrial	\$ 242.704.059	3,31	2,02	3,31	4
Medicina	\$ 237.200.384	3,24	2,19	3,24	4,14
Derecho	\$ 201.601.098	2,75	1,67	2,75	3,47
Ingeniería Civil	\$ 198.308.416	2,71	1,98	2,71	3,25
Odontología	\$ 172.766.836	2,36	1,87	2,36	2,93
Contador Auditor	\$ 156.764.168	2,14	1,21	2,14	2,62
Agronomía	\$ 130.015.895	1,78	1,1	1,78	2,2
Enfermería	\$ 117.715.914	1,61	1,31	1,61	1,91
Construcción Civil	\$ 110.910.495	1,51	1,03	1,51	1,9
Periodismo	\$ 110.393.344	1,51	0,89	1,51	1,91
Psicología	\$ 97.252.859	1,33	0,9	1,33	1,62
Arquitectura	\$ 84.793.338	1,16	0,69	1,16	1,5
Pedagogía Ed. Básica	\$ 73.221.122	1	0,76	1	1,14

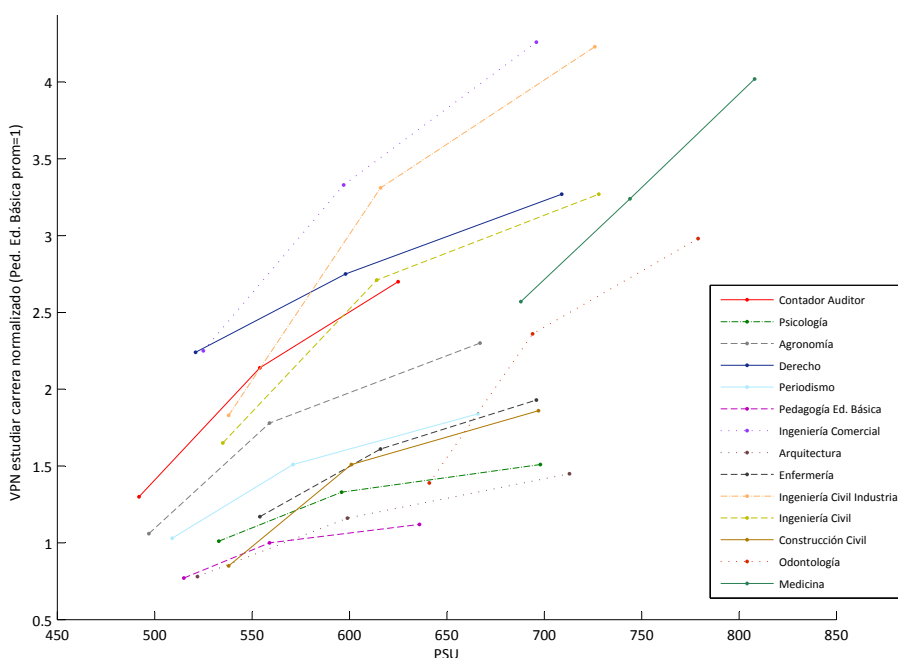
* Resultados de Lara, Meller y Valdés (2010)

** Estimaciones a partir de la información publicada en www.mifuturo.cl, considerando que las diferencias salariales observadas a los cinco años tras la titulación reflejan la diferencia en el VPN de estudiar esa carrera.

Si se observan las carreras con mayor y menor VPN (Ingeniería Comercial y Pedagogía en Educación Básica respectivamente) y, dentro de ellas, las diferencias de ingreso, se puede estimar que la razón entre los flujos futuros descontados que un joven de 17 años puede percibir en ambas carreras es aproximadamente 5,6. Así, asignando una habilidad $\theta = 1$ a aquel postulante cuyo puntaje PSU está asociado al cuartil de menor ingreso en pedagogía, se obtiene un intervalo de habilidad de los postulantes $\theta \in [1; 5,6]$.

Por otra parte, la Figura 8.2 muestra la información de la Tabla 8.8 en función del puntaje PSU de ingreso a cada una de estas carreras. En ella se observa que, a diferencia del caso de carreras rentables y selectivas como ingeniería civil o medicina, en el caso de ingeniería comercial existe la opción de ingresar con puntajes significativamente menores y alcanzar retornos que superan incluso a carreras con mayor puntaje promedio de ingreso, como odontología por ejemplo. La diversidad en la oferta para estudiar ingeniería comercial permite que postulantes con puntajes levemente superiores a la media logren optar por la carrera que, en promedio, resulta la más rentable en el estudio de Lara, Meller y Valdés (2010).

Figura 8.2: VPN normalizado* de estudiar distintas carreras en función del puntaje PSU.



* VPN promedio de estudiar pedagogía en educación básica se considera igual a 1.

Fuente: Estimaciones a partir de Lara, Meller y Valdés (2010) y de la información publicada en www.mifuturo.cl, considerando que las diferencias salariales observadas a los cinco años tras la titulación reflejan la diferencia en el VPN de estudiar esa carrera.

- w_0 :

Usando los datos del estudio de Lara, Meller y Valdés (2010), es posible estimar el salario que, en promedio, recibe un egresado de pedagogía. Este salario w , según las estimaciones presentadas y las consideraciones del modelo, consiste en una remuneración base w_0 y un premio Δ , asociado a una fracción ϕ del total de profesores (N). Es decir, el salario promedio observado en los datos puede expresarse como:

$$\bar{w} = (1 - \phi)w_0 + \phi w_0(1 + \Delta) = w_0(1 + \phi\Delta)$$

Es decir, el salario base promedio sería:

$$w_0 = \frac{\bar{w}}{1 + \phi\Delta}$$

De la estimación mostrada en la Tabla 8.8, el costo de oportunidad asociado a un profesor promedio sería $\bar{w} = \frac{1}{0,76} = 1,32$. Por lo tanto, el salario base se calcula de la siguiente forma³⁰:

³⁰ En la escala de habilidades relativa, el valor $\theta = 1$ se asignó a un individuo cuyo VPN de estudiar pedagogía se ubica en el percentil 25. De acuerdo a las estimaciones de la Tabla 8.7 se asume que las diferencias en salario aproximan razonablemente las diferencias en el VPN de estudiar la carrera y que el costo de estudiar es similar.

$$w_0 = \frac{1,32}{1 + 0,38 \cdot 0,08} = 1,28$$

Para evaluar el salario de un profesor representativo se utilizan datos de Mizala (2011) para el salario de un profesor de educación básica y media contratado por 44 horas y la distribución de edad de los docentes en 2009. En la Tabla 8.9 se muestra el salario promedio y la fracción de docentes en cada tramo de experiencia:

Tabla 8.9: Salarios promedio recibidos por un docente de acuerdo al número de años de experiencia.

Años de Experiencia	Fracción del total de profesores	Salario promedio con incentivos (montos brutos)
0	4%	\$ 562.054
2	7,1%	\$ 562.054
4	7,1%	\$ 580.180
6	6,1%	\$ 607.540
8	6,1%	\$ 638.875
10	5,5%	\$ 670.209
12	5,5%	\$ 701.670
14	6,1%	\$ 733.004
16	6,1%	\$ 764.338
18	6,6%	\$795.673
20	6,6%	\$ 827.007
22	6,6%	\$ 858.396
24	6,6%	\$ 889.730
26	6,8%	\$ 921.065
28	6,8%	\$ 952.399
30	6,6%	\$ 983.733

Fuente: Mizala (2011) y Anuario Estadístico Mineduc 2009.

De acuerdo a esta información, y considerando un promedio ponderado, el salario líquido promedio (incluyendo premios por desempeño) de un profesor en 2009 alcanzaba \$615.359, lo que determina un salario base aproximado de \$597.000.

- η_θ, η_{v_a} :

Estos parámetros dicen relación con la importancia que cada agente entrega a la percepción de la sociedad sobre el grupo docente que conforma. En otras palabras, determinarían qué fracción de salario estaría dispuesto a renunciar (si pertenece a un grupo valorado socialmente), o debería ser adicionado (si conforma un grupo con baja reputación) si se compara con otra profesión en que estos efectos no son considerados.

En la revisión de la literatura y de los datos disponibles no se encontró información que pudiera explicar cómo distintas profesiones son valoradas, o que posibilitara realizar una estimación razonable. Por lo tanto, se consideró un rango de valores para η_{v_a} y η_θ , de los cuales se escogieron tres combinaciones que permitirían modelar distintos contextos de valoración social

por la vocación y el talento de quienes componen el cuerpo docente. Esto con el objeto de observar las variaciones en los resultados en posibles escenarios y analizar la robustez del modelo.

- $[v_{a0}, v_{aF}]$:

El modelo considera que los beneficios de ingresar a carreras de pedagogía incluyen la valoración personal por la carrera, v_a , la cual se encuentra distribuida uniformemente entre los agentes y determina el monto adicional con el que toman la decisión sobre su ingreso a la profesión.

Dados los parámetros calibrados, el término v_{a0} se asume igual a cero, mientras que v_{aF} se aproxima utilizando los datos del puntaje PSU promedio obtenido por quienes se matricularon en carreras de pedagogía en 2011. El total de matriculados en las carreras consideradas alcanzó 19.257, registrándose el puntaje para 16.103 alumnos según institución (aproximadamente 84% del total). Existen 9 universidades que no publican sus resultados, cuya matrícula no se considera en el cálculo del promedio de ingreso.

En la siguiente Tabla se resumen los principales indicadores para ambos grupos de matriculados:

Tabla 8.10: Estadísticas de ingreso a carreras de Pedagogía para distintos grupos.

Número de matriculados	Universidades incluidas	Puntaje PSU		
		Percentil 75	Promedio	Percentil 25
10.818	21 CRUCH y 9 Privadas	585	579	557
16.103	22 CRUCH y 21 Privadas	572	551	511

Fuente: Base Indices 2011.

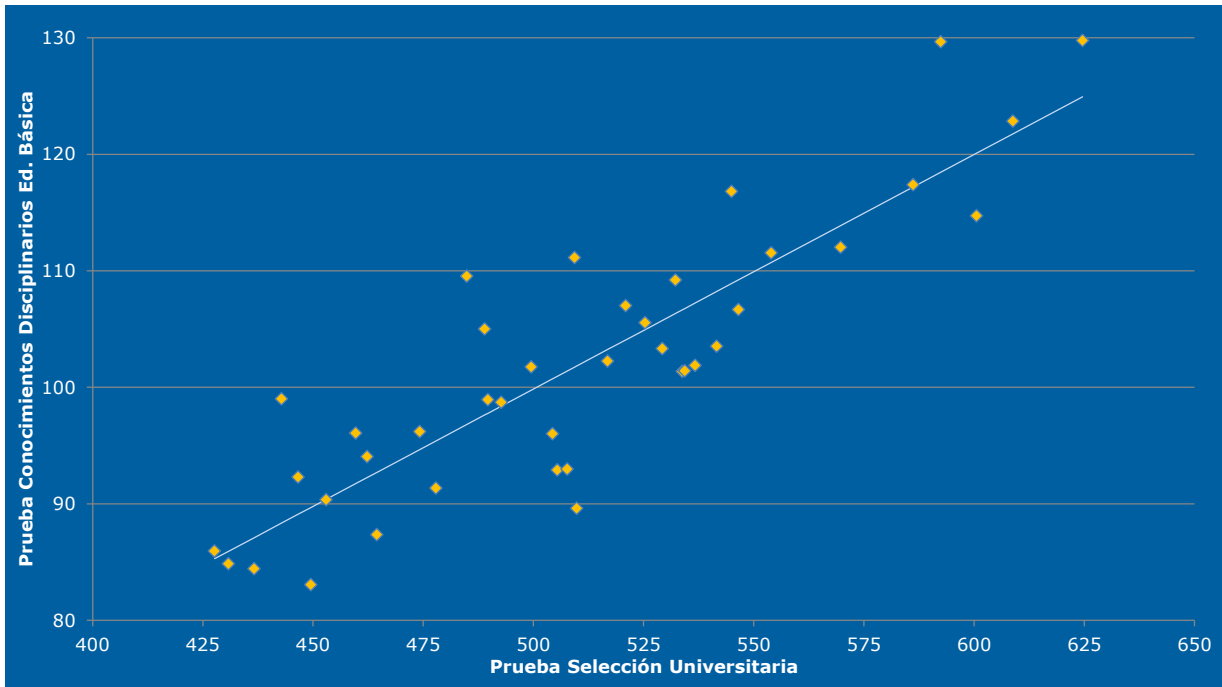
La razón para incluir en la primera fila al total de quienes ingresan a universidades pertenecientes al CRUCH es que los datos disponibles para realizar la estimación de los salarios consideran en un porcentaje mayoritario a este grupo de estudiantes³¹. Sin embargo, esta aproximación es razonable, puesto que los resultados de la Evaluación Inicia de 2011 muestran una alta correlación entre los resultados a nivel de institución en la prueba de conocimientos disciplinarios (de educación media) y los puntajes PSU de sus estudiantes (Figura 8.3)³². Por lo tanto, en presencia de un examen obligatorio y habilitante para los egresados de pedagogía, no es ilógico suponer que quienes se matriculen en universidades

³¹ La Base Futuro Laboral incluye datos del 90% de los egresados universitarios de 1995. Según datos de SIES, en 1990 la matrícula en universidades del CRUCH alcanzaba un 45% del total de instituciones de educación superior, mientras que las instituciones privadas captaban el 8%. En 2010, estos porcentajes alcanzaron 31% y 33% respectivamente.

³² Los resultados a nivel de institución no son públicos y sólo se entregan a los usuarios autorizados de cada institución.

menos selectivas finalmente no obtengan la certificación para ejercer en establecimientos educacionales.

Figura 8.3: Relación entre puntaje de ingreso PSU de ingresados a Pedagogía y resultados en Evaluación Inicia (2011) para distintas instituciones.



Fuente: Mineduc.

Para cada combinación de parámetros $(\eta_\theta, \eta_{v_a})$, se escoge v_{aF} de forma tal que el percentil 75 de la distribución de puntajes de ingreso (585 puntos) se ajuste al valor obtenido en el modelo. Los valores obtenidos para distintos pares $(\eta_\theta, \eta_{v_a})$ se resumen en la Tabla 8.11:

Tabla 8.11: Estimación de v_{aF} para los distintos escenarios considerados.

	$\eta_\theta = 0 - \eta_{v_a} = 0$	$\eta_\theta = 0,3 - \eta_{v_a} = 0,3$	$\eta_\theta = 0,5 - \eta_{v_a} = 0,5$
v_{aF}	1,3	1,14	1,02

- **Función de distribución:**

Se han estimado dos funciones para aproximar la distribución que siguen los salarios alternativos (o costos de oportunidad) de los postulantes, los cuales de acuerdo al modelo están correlacionados con su habilidad θ . Para ello se construye una función de distribución de los

salarios alternativos $G(\theta)$, que indica la probabilidad de alcanzar un salario menor o igual a θ . Esta función resulta de la composición de una función $F(\theta)$, que muestra la distribución acumulada de los puntajes PSU, con otra función $L(\text{PSU})$ que relaciona el puntaje obtenido en esta prueba con la esperanza del VPN obtenido al estudiar una carrera universitaria representativa. El conjunto de carreras a las cuales puede optar un postulante determina dos opciones para estimar $G(\theta)$.

La función de interés $G(\theta)$ se expresa de la siguiente forma:

$$G(\theta) = P(x \leq \theta)$$

$$G(\theta) = P(L(\text{PSU}) \leq \theta)$$

$$G(\theta) = P(\text{PSU} \leq L^{-1}(\theta))$$

Con lo cual, la distribución dependerá de la composición de las dos funciones:

$$G(\theta) = F(L^{-1}(\theta))$$

A continuación se describe cómo se calcularon las funciones F y L . Para estimar la función de distribución de puntajes PSU ($F(\theta)$) se utilizan los datos del Compendio Estadístico 2011 del DEMRE, correspondiente a la cohorte de alumnos que rindieron la PSU en 2010. La Tabla 8.12 muestra la distribución de los puntajes para esta cohorte.

Tabla 8.12: Distribución de puntajes PSU en 2010.

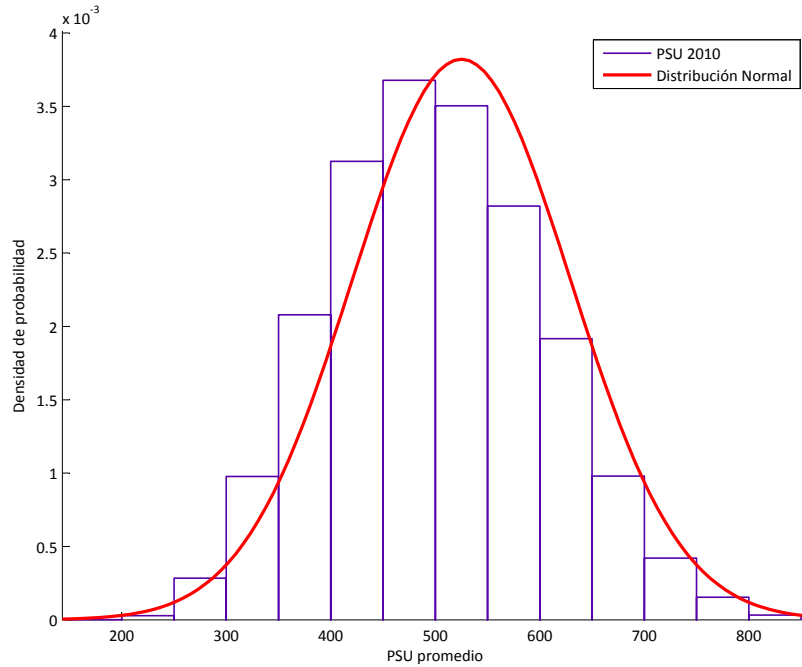
Puntaje Estándar	Total	Porcentaje	Porcentaje acumulado
150 - 199.5	2	0	0
200 - 249.5	353	0,1	0,1
250 - 299.5	3.564	1,4	1,5
300 - 349.5	12.261	4,9	6,4
350 - 399.5	26.064	10,4	16,8
400 - 449.5	39.192	15,6	32,4
450 - 499.5	46.107	18,4	50,8
500 - 549.5	43.937	17,5	68,3
550 - 599.5	35.365	14,1	82,4
600 - 649.5	24.030	9,6	92
650 - 699.5	12.290	4,9	96,9
700 - 749.5	5.275	2,1	99
750 - 799.5	1.929	0,8	99,8
800 - 850	399	0	100,0
Total	250.758	100	

Fuente: DEMRE.

Al ajustar estos datos a una distribución normal se encuentra que alcanzan una media $\mu = 525$ y desviación estándar $\sigma = 104$. Normalizando estos datos al rango de habilidades $[\theta_0, \theta_F]$, se

obtiene un promedio $\mu = 1,92$ y desviación estándar $\sigma = 1,28$. El histograma de datos y la distribución normalizada para este conjunto de datos se muestran en la Figura 8.4:

Figura 8.4: Función de densidad de los puntajes PSU en 2010.



Fuente: DEMRE.

La segunda función que se requiere evaluar es de la forma:

$$L : \text{Puntaje PSU} \rightarrow \text{Salario alternativo}$$

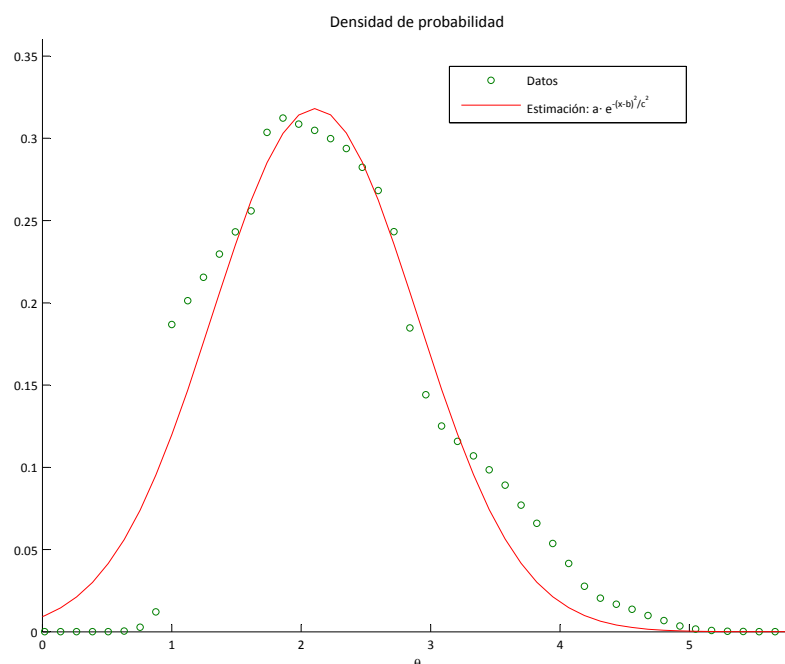
Como se mencionó anteriormente, existen dos opciones para analizar el salario alternativo de un postulante: la primera consiste en utilizar los datos de Lara, Meller y Valdés (2010) y estimar $L(\text{PSU})$ como el mayor VPN alcanzable dentro de este conjunto de 14 carreras, dado el puntaje obtenido en la PSU. La segunda opción implica agregar a estas carreras otras elecciones que los estudiantes de pedagogía escogen, y con ellas construir una canasta representativa siguiendo una metodología similar a la del trabajo mencionado. Para seleccionar estas carreras, se observan aquéllas que tienen puntajes de corte similar, o bien, aquéllas comúnmente preferidas por quienes desertan de pedagogía. De acuerdo a estos dos criterios, las carreras incorporadas fueron Diseño, Obstetricia y Puericultura, Kinesiología y Terapia Ocupacional, Licenciatura en Artes, Tecnología Médica, Trabajo Social, y Traducción e Interpretación.

Para estimar el VPN de estas carreras adicionales se utilizaron las siguientes fuentes de información: en primer lugar, los salarios tras el egreso se obtuvieron desde la Base Futuro Laboral, la cual permitió contar con los ingresos declarados entre los años 2001 y 2005 para quienes egresaron de educación superior en 1995. Con estos datos se estimaron los salarios para cada carrera a lo largo de la vida laboral, sin considerar la probabilidad de estar empleado

y asumiendo que la mayor remuneración se obtiene a los 55 años. La duración de cada carrera así como el costo de matrículas y aranceles fue obtenido desde la base Indices, empleando datos de 2011. Para hacer los datos comparables con las estimaciones de Lara, Meller y Valdés (2010), se ajusta el costo de estudiar a pesos de 2006, lo cual permite utilizar el mismo costo de oportunidad que ellos usan en su estudio. La Tabla 8.14 muestra los resultados para las carreras incluidas, exceptuando Terapia Ocupacional (no registra datos), Enfermería y Psicología (el VPN ya estaba estimado).

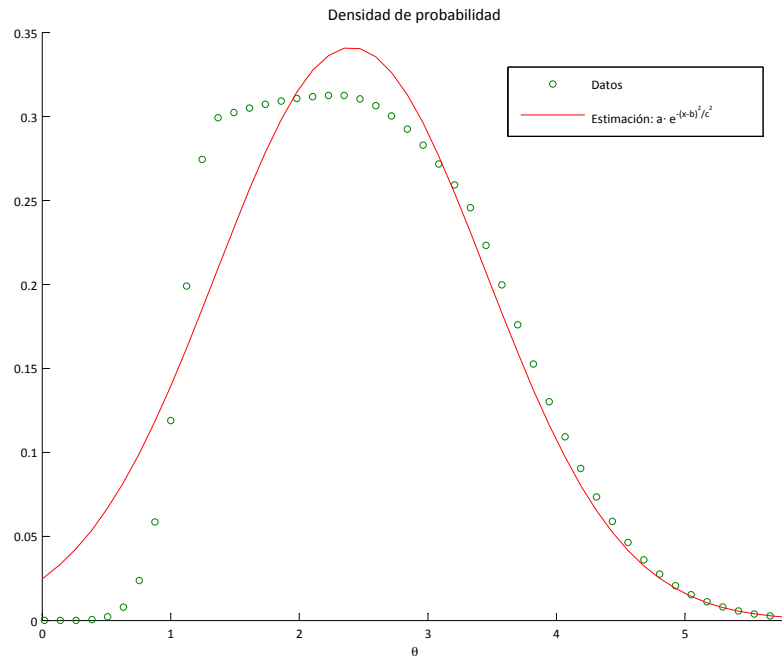
Con los datos de salario de los egresados de estas 21 carreras y la información sobre los puntajes de ingreso a cada una de ellas se creó un VPN ponderado según el puntaje PSU. Es decir, una función que asigna a cada tramo de puntaje un salario y un VPN de estudiar esperados, de acuerdo a la probabilidad de ingreso a cada una de las carreras consideradas en cada rango de puntaje. Con estos datos se construye una densidad de probabilidad para $G(\theta)$, la cual posteriormente se aproxima a una distribución Gaussiana con parámetros conocidos. La Figura 8.5 muestra la estimación para este caso:

Figura 8.5 : Densidad de probabilidad de $G(\theta)$ al considerar una canasta de carreras.



En el caso de considerar únicamente las 14 carreras estimadas en el estudio de Lara, Meller y Valdés (2010), la estimación se muestra en la Figura 8.6. Se observa en este caso que la densidad de probabilidad $G(\theta)$ posee media y varianza superiores ya que cinco de las nuevas carreras incluidas poseen VPN menor que Pedagogía (ver Tabla 8.14), y se asocian a postulantes que logran bajos puntajes PSU.

Figura 8.6 : Densidad de probabilidad de $G(\theta)$ al considerar sólo 14 carreras.



Finalmente, los datos expuestos anteriormente permiten estimar la distribución de habilidad de los postulantes. Se ha asumido que esta variable, modelada por θ , sigue una distribución normal cuya función de densidad está caracterizada por tres parámetros: media $\bar{\theta}$, desviación estándar σ y una constante κ , mientras que la vocación de los mismos agentes sigue una distribución uniforme $U(v_{a0}, v_{aF})$, definidas de forma tal que se cumpla:

$$\int_{v_{a0}}^{v_{aF}} \int_{\theta_0}^{\theta_F} f(v_a) \frac{\kappa}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\theta-\bar{\theta})^2}{2\sigma^2}} d\theta dv_a = 1$$

La constante κ se utiliza para normalizar el conjunto de postulantes a 1. De acuerdo a las estimaciones, la Tabla 8.13 resume los parámetros para los dos conjuntos de carreras señalados.

Tabla 8.13: Resumen de los parámetros que caracterizan las distribuciones estimadas.

Número de carreras incluidas	Parámetros distribución normal $G(\theta)$		
	κ	$\bar{\theta}$	σ
14 carreras	1,101	2,404	1,05
21 carreras	1,088	2,105	0,791

Tabla 8.14: VPN promedio en carreras alternativas a Pedagogía.

Carrera	Número de observaciones	Duración real*	Tiempo trabajando Y plano	Arancel (Pesos 2006)*	Tasa†	VPN Y al egresar	VPN Y total a los 18 años	VPN Costos Oportunidad †	VPN Arancel	VPN Costos Total	VPN Estudiar
Diseño	96	6,75	27,25	2.218.833	0,05	140.551.459	101.113.138	-47.648.500	-12.451.960	-60.100.460	41.012.678
Obstetricia y Puericultura	19	6,15	27,85	2.021.550	0,05	126.865.028	93.978.332	-47.648.500	-10.480.761	-58.129.260	35.849.072
Kinesiología	30	6,45	27,55	2.095.426	0,05	184.248.244	134.503.126	-47.648.500	-11.314.866	-58.963.365	75.539.761
Licenciatura en Artes	44	6,60	27,40	1.837.847	0,05	105.771.663	76.651.377	-47.648.500	-10.119.653	-57.768.153	18.883.224
Tecnología Médica	53	6,60	27,40	2.234.960	0,05	240.069.834	173.975.550	-47.648.500	-12.306.261	-59.954.760	114.020.790
Trabajo Social	141	6,00	28,00	1.630.427	0,05	126.400.353	94.321.890	-47.648.500	-8.275.543	-55.924.043	38.397.847
Traducción	19	5,95	28,05	1.637.017	0,05	76.770.994	57.427.622	-47.648.500	-8.249.319	-55.897.819	1.529.803

Notas:

(1) Para estimar salarios se consideró que la mayor remuneración se alcanza a los 55 años. En ausencia de datos sobre la edad de los egresados, se utilizó como aproximación su RUT, considerando a todos quienes poseían uno menor a 12.800.000.

(2) No se registraron datos en la base para Terapia Ocupacional.

* Fuente: Base Índices 2011. CNED

† Fuente: Lara, Meller y Valdés (2010).