



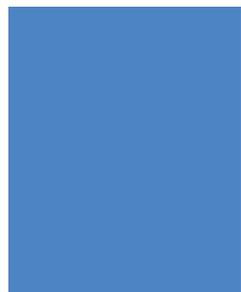
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Centro de Políticas Públicas UC

Consideraciones para el nuevo sistema de postulación y admisión a establecimientos educacionales en Chile

NICOLÁS FIGUEROA
FRANCISCO GALLEGO
FERNANDO OCHOA
Instituto de Economía UC

HARALD BEYER
SYLVIA EYZAGUIRRE
ANDRÉS HERNANDO
Centro de Estudios Públicos (CEP)



TEMAS DE LA AGENDA PÚBLICA

Año 11 / N° 89 / septiembre 2016
ISSN 0718-9745

TEMAS DE LA AGENDA PÚBLICA

Consideraciones para el nuevo sistema de postulación y admisión a establecimientos educacionales en Chile

Consideraciones para el nuevo sistema de postulación y admisión a establecimientos educacionales en Chile

NICOLÁS FIGUEROA

FRANCISCO GALLEGO

FERNANDO OCHOA

Instituto de Economía UC

HARALD BEYER

SYLVIA EYZAGUIRRE

ANDRÉS HERNANDO

Centro de Estudios Públicos (CEP)

Introducción¹

La ley de Inclusión², que termina con el lucro, el financiamiento compartido y la selección en establecimientos escolares que reciben recursos del Estado, establece un nuevo sistema de postulación y admisión a los colegios. Este nuevo sistema tiene por fin proteger el derecho de las familias a elegir el establecimiento para sus hijos y que ello no se vea limitado por decisiones arbitrarias de los colegios. En este momento el Ministerio de Educación (Mineduc) se encuentra elaborando los reglamentos que pondrán en marcha el nuevo sistema de selección. Es importante llamar la atención sobre elementos claves que deben ser considerados en el diseño de este nuevo sistema y advertir algunas de las dificultades que pueden presentarse, tanto en el diseño como en su implementación, que se definirán en el reglamento. Además, hay algunos indicadores que deben ser observados tras la aplicación del sistema en Magallanes, para poder mejorar su aplicación en otras regiones.

Este documento describe muy brevemente el actual sistema de admisión y las razones que llevaron al gobierno

a proponer un sistema alternativo, compara los resultados de diferentes modelos aleatorios de selección, propone el sistema de aceptación diferida, analiza algunas de las dificultades que conlleva su implementación y sugiere soluciones a estas. El sistema de aceptación diferida se caracteriza por asignar de manera efectiva las vacantes escolares respetando las preferencias de las familias, evitando comportamientos estratégicos, discriminación y garantizando un proceso transparente, creíble y auditable por terceros. Cabe destacar que el mecanismo que se propone es similar al que existe para seleccionar a los postulantes a las universidades chilenas y al que se ha aplicado en ciudades como Boston, Nueva York, Londres y más recientemente Washington DC³.

Actual sistema de admisión

En la actualidad, el mecanismo de postulación y admisión en Chile es completamente descentralizado, al punto de que cada establecimiento educacional administra su propio proceso. Entre colegios no existe ninguna coordinación, de modo que los padres deben postular

1 El borrador final de este documento fue presentado en un seminario realizado el 1 de septiembre de 2016, en el que participaron como panelistas Angélica Bosch, coordinadora nacional del Sistema de Admisión Escolar del Ministerio de Educación; Santiago Blanco, gerente de Control de gestión, planificación y estudios de la Sociedad de Instrucción Primaria (SIP); y Juan Escobar, académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile. La actividad fue moderada por Paz Medeiros, directora de Contenidos de Elige Educar.

2 Véase Ley N° 20.848, del 8 de junio de 2015, del Ministerio de Educación.

3 Para una descripción más detallada de estos sistemas ver Pathak (2011).

a cada uno de ellos por separado. Al mismo tiempo, no hay un esfuerzo por reducir las asimetrías de información que se pueden producir en estos procesos. La falta de coordinación produce un uso ineficiente del tiempo y también genera un estrés innecesario en los estudiantes y sus familias. A la vez, aunque los procesos de admisión deben someterse a reglas generales, el cumplimiento efectivo de ellas se ha puesto en duda. Así, por ejemplo, si bien la Ley General de Educación establece en sus artículos 11, 12, 13 y 14 una serie de condiciones que incluyen, entre otras, la prohibición de seleccionar por requisitos académicos en el primer ciclo básico o por antecedentes socioeconómicos de los postulantes, la no discriminación arbitraria y la entrega de información a los postulantes que no son admitidos, se argumenta que no todos los establecimientos educacionales cumplirían con estas disposiciones⁴. Estos argumentos, aunque insuficientes para dar por zanjada la discusión⁵, hacen razonable repensar el sistema de admisión vigente en Chile y evaluar la existencia de alternativas superiores que conserven sus ventajas, en particular la libertad de elección, que parece ser altamente valorada por las familias. Por tanto, si en estas dimensiones se puede perfeccionar aún más, estaríamos avanzando hacia un mejor mecanismo de admisión.

Para complementar esta visión es bueno aproximarse a la realidad de los procesos de postulación que las familias efectivamente realizan. Diversas investigaciones sugieren que la mayor parte de los padres postulan a un solo colegio y que más del 90% declara tener a sus hijos en sus colegios de primera preferencia⁶. Más aún, solo un porcentaje muy bajo de las familias, incluso entre aquellas más vulnerables, declara haber sido rechazado por algún colegio (Contreras, Sepúlveda y Bustos, 2010). Esta información podría sugerir que las familias estarían operando en un sistema en que pueden efectivamente asistir a los establecimientos de su preferencia, o bien que las barreras podrían encontrarse en una etapa

previa al proceso de postulación, determinando las preferencias de los padres.

Sin embargo, esta evidencia no es concluyente, puesto que las familias pueden estar automarginándose de colegios que les parecen deseables, pero en los cuales piensan que no serán aceptados. En este mismo sentido, información sobre los procesos de cambios de establecimiento revela que existe un alto porcentaje de niños que se cambia de colegio durante la enseñanza básica. En efecto, Larroulet (2011) documenta que 12% de los niños se cambia de colegio en primero básico y que cerca del 36% de los niños ha pasado por más de un establecimiento entre primero y sexto básico. Estos resultados, aun en un contexto de relativa satisfacción de las familias, sugerirían dificultades en el acceso a la información sobre los establecimientos escolares e ineficiencias en el proceso de asignación de niños a escuelas que convendría reducir.

Ciertamente, el nivel de información disponible para las familias parece ser acotado. La evidencia nacional e internacional sugiere que las familias, especialmente las más vulnerables, tienen grados de conocimiento bastante bajos sobre la existencia de establecimientos escolares y sus características⁷. Esta ausencia de información relevante provoca elecciones ineficientes y comportamientos estratégicos⁸, que limitan la potencialidad de cualquier sistema de producir los efectos esperados⁹.

En suma, el sistema que opera actualmente en Chile presentaría un grado importante de descentralización, algunas reglas que limitan las políticas de selección, por el lado de los colegios, con aparentemente bajo cumplimiento efectivo y familias con comportamientos estratégicos y carencias de información importantes. Estas características sugieren espacios para mejorar los procesos de postulación y admisión, mejorando no solo la fiscalización de políticas no discriminatorias, sino que también potenciando la libertad de elección y la mejor asignación de estudiantes a colegios.

4 Véase, por ejemplo, Contreras, Sepúlveda y Bustos (2010) y Carrasco et al (2013).

5 Esta, además, confunde a menudo argumentos que son propios de la presencia de discriminación arbitraria, condenables por cierto, con otros que están asociados a las características del proyecto educativo que pueden ser propios de la libertad de enseñanza que se ha aceptado en Chile con fondos públicos desde el siglo XIX.

6 Véase los resultados de la Encuesta del Centro de Estudios Públicos, junio-julio 2006; y Flores y Carrasco (2013).

7 Véase, para el caso de información sobre resultados académicos de escuelas, por ejemplo, Hastings y Weinstein (2008) y Andrabi et al (2014). Respecto de evidencia sobre la existencia de fricciones de información en relación con decisiones educativas, véase: Banerjee y Duflo (2012), Jensen (2010) y Dinkelman y Martínez (2014).

8 Comportamiento estratégico implica que las familias consideran en sus decisiones las políticas de selección y admisión de los colegios, y que se adaptan a ellas, postulando a muy pocos colegios y luego cambiándose en la medida que aparece nueva información. Este tipo de comportamiento también es relevante para cualquier diseño de esquema de postulación centralizada. Como ha sido documentado para diversos casos, las familias reaccionan fuertemente de modo estratégico a las reglas existentes (ver, por ejemplo, Pathak (2011), Abdulkadiroğlu, Pathak y Roth (2009)).

9 Ver, por ejemplo, en el contexto del sistema de postulación de Nueva York, Whitehurst y Whitfield (2013).

Nuevo sistema de postulación y admisión

La ley establece una primera etapa de postulación centralizada a través de un registro que el Mineduc pondrá a disposición de los planteles escolares. Los colegios deberán informar al Ministerio su proyecto educativo, su reglamento y la cantidad de cupos disponibles para cada curso o nivel del año escolar correspondiente. Las familias, por su parte, podrán postular a los colegios de su preferencia de forma directa en cada uno de los establecimientos, que tendrán acceso al registro del Mineduc; postular en un solo colegio a los diferentes establecimientos, o bien de forma remota accediendo al registro que pondrá a disposición el Mineduc; en todos estos casos deberán revelar siempre el orden de sus preferencias. Será condición necesaria para que la postulación de la familia sea válida el que esta adhiera al proyecto educativo y al reglamento interno del establecimiento. En el caso de las postulaciones en los establecimientos educacionales, el sostenedor deberá inscribir a los postulantes en el registro del Mineduc y el sistema de registro entregará un comprobante a la familia.

Durante este proceso, los establecimientos educacionales no podrán exigir pruebas a los postulantes, cobros por el proceso ni antecedentes vinculados a desempeño académico, condición socioeconómica o familiar. Para dar a conocer sus proyectos educativos, los sostenedores podrán organizar encuentros informativos previos al proceso de postulación y otorgar entrevistas informativas a los padres que así lo soliciten.

Una vez finalizado el proceso de postulación, el Mineduc informará a los colegios las características de cada uno de sus postulantes según los criterios de admisión establecidos en la ley, que se mencionan a continuación.

La ley establece que cuando los cupos disponibles sean iguales o mayores al número de postulaciones, todos los postulantes deberán ser admitidos por el establecimiento educacional. Cuando el número de postulantes supere el número de cupos de un establecimiento, este deberá aplicar un procedimiento de selección aleatorio, definido por el propio colegio de entre los mecanismos que ponga a disposición el Mineduc, pero que deberá considerar los siguientes criterios de prioridad en orden sucesivo: 1) existencia de hermanos que postulen o se encuentren matriculados en el mismo establecimiento, 2) incorporación del 15% de estudiantes prioritarios, 3) postulantes que son hijos de una persona que preste servicios permanentes en el colegio y 4) haber estado matriculado anteriormente en el establecimiento, salvo que hubiese sido expulsado.

Los colegios no pueden establecer prioridades, salvo los establecimientos artísticos, que pueden implementar su propio sistema de selección para el 30% de la matrícula. En el caso de los liceos llamados emblemáticos, que tradicionalmente han tenido más demanda que oferta y que han seleccionado a sus estudiantes por medio de exámenes de admisión, la ley establece que podrán seleccionar aleatoriamente al 30% de su matrícula de entre los postulantes que provengan del 20% de alumnos de mejor desempeño escolar de sus establecimientos de origen. El resto de las vacantes de ambos tipos de establecimientos –artísticos y emblemáticos– deberán ser llenadas mediante el nuevo sistema de admisión.

Una vez finalizado el proceso de admisión, cada establecimiento escolar deberá informar al Mineduc el orden en que fueron admitidos los postulantes en el proceso de selección de acuerdo a los criterios establecidos. El Mineduc, por su parte, supervisará que no se registren admisiones duplicadas, velando por que los cupos se vayan completando de acuerdo a las preferencias declaradas por los postulantes, y registrará a los estudiantes que no hayan sido admitidos en ninguna de sus opciones en el establecimiento educacional más cercano a su hogar que cuente con cupos disponibles. Con todo, los padres podrán cambiar a su hijo de establecimiento una vez finalizado el proceso de matrícula, eligiendo entre aquellos que aún cuenten con vacantes.

Este mecanismo de asignación, que el gobierno ha decidido sea uno basado en el Algoritmo de Gale y Shapley, será complementado por una segunda ronda del mismo. Básicamente, los padres podrán no aceptar el cupo que les es asignado, liberando estos cupos para otros padres, por lo que se aplicará nuevamente un procedimiento iterativo. En esta segunda iteración también podrán participar padres que no se hayan inscrito en la primera etapa.

Finalizado el proceso de admisión, el Mineduc enviará a cada establecimiento la lista final de los alumnos admitidos para que el establecimiento comunique a los padres la aceptación de los postulantes y el plazo establecido para la aceptación y matrícula. Los niños y jóvenes que no hayan participado en los procesos de postulación podrán solicitar a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) de Educación, una vez finalizado el proceso de matrícula, la lista de establecimientos con cupos disponibles, a los cuales deberán postular directamente.

Comparación de sistemas aleatorios de selección

En esta sección se evalúan los tres sistemas de selección (dos de los cuales tienen dos variantes, a saber, el algoritmo de aceptación diferida y el de primera preferencia), que podrían ser implementados, dada la no completa claridad del reglamento, advirtiendo los peligros que conllevan algunos de estos. Los tres cumplen con el requisito de ser aleatorios y considerar la preferencia de los padres, pero se diferencian precisamente en la forma de considerar dicha preferencia, obteniendo resultados diferentes.

a. Loterías descentralizadas

El sistema de selección aleatorio descentralizado a nivel de escuela no es eficiente ni justo, pues no permite alcanzar la mejor asignación posible de alumnos a colegios considerando las preferencias de los padres, en contraposición con sistemas alternativos, que aseguran que dichas preferencias sean reveladas fidedignamente y no modificadas estratégicamente para “protegerse” de los resultados del sistema de admisión. El siguiente ejercicio permite ejemplificar lo anterior. Existen tres colegios (A, B y C) y tres postulantes (X, Y y Z). Cada colegio tiene una vacante. Los postulantes tienen distinta preferencia por cada uno de los colegios, pero no conocen las preferencias de los otros postulantes. Así, por ejemplo, el postulante X prefiere al establecimiento A en primer lugar, al B en segundo lugar y al C en tercer lugar. Si cada uno de los postulantes queda en el colegio de su preferencia, su bienestar es mayor que si quedan en una opción menos preferida. Las preferencias de los estudiantes por cada colegio se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 1: Ejemplo, ordenamiento de preferencias.

| Preferencias | Postulantes | | |
|--------------|-------------|---|---|
| | X | Y | Z |
| 1 | A | B | C |
| 2 | B | C | A |
| 3 | C | A | B |

A partir de esta tabla se puede observar que no hay conflicto entre las preferencias de los postulantes y el mejor escenario es que el postulante X se matricule en el colegio A, el Y en el B y el Z en el C. Sin embargo, esto no sucede con los sistemas de selección descentralizados a nivel de escuela. Si cada colegio selecciona (en principio aleatoriamente) en forma independiente de los otros, es posible que ningún estudiante sea asignado al colegio de su primera preferencia. Por ejemplo, el postulante X podría quedar seleccionado en el C, el Y en el A y el Z en el B, que son los colegios menos preferidos en los tres casos. De hecho, el ordenamiento óptimo solo podría alcanzarse por azar en la propuesta gubernamental, pero con baja probabilidad, pues en este ejemplo existe solo 37% de probabilidades de que todos los postulantes queden en el colegio de su primera preferencia. Un sistema que maximiza las preferencias permitiría, en cambio, una coordinación automática quedando cada estudiante en el colegio de su preferencia.

Indudablemente este ejercicio se complica cuando se consideran más colegios y postulantes, pero es evidente que las pérdidas de bienestar de este sistema pueden ser grandes y ello ocurre fundamentalmente porque no es un mecanismo que asegure una coordinación razonable en el proceso de admisión¹⁰.

b. Algoritmo de aceptación diferida (Gale y Shapley)

Los mecanismos que maximizan las preferencias son aquellos donde los padres, por una parte, y los colegios, por otra, manifiestan sus predilecciones¹¹ y posteriormente los estudiantes son asignados a colegios intentando satisfacer sus preferencias y respetando las restricciones de capacidad de los colegios. En estos sistemas, la coordinación de las preferencias de las familias con los cupos disponibles por establecimiento permite una asignación eficiente, optimizando al máximo las preferencias de las familias, de manera que cada alumno es asignado a solo un colegio. Esto se diferencia de las loterías descentralizadas, donde cada colegio selecciona a sus alumnos aleatoriamente. En este modelo, como vimos

¹⁰ Los establecimientos realizan el sorteo aleatorio entre los postulantes y luego deben informar al Mineduc el orden de los postulantes aceptados y no aceptados (lista de espera). A continuación, la autoridad central elimina las duplicidades (cuando un postulante queda aceptado en más de un establecimiento) privilegiando la opción más preferida por el postulante y llena las vacantes que quedan disponibles con los postulantes que se encuentran en la lista de espera. El proceso se repite hasta que no queden alumnos aceptados en más de un colegio.

¹¹ Es posible que no se permita a los colegios declarar preferencias más allá de aquellas por alumnos con hermanos en el colegio, hijos de trabajadores, algún número de alumnos de la comuna, etc. Esto corresponde al plano normativo y es independiente del mecanismo utilizado. Los mecanismos propuestos permiten acomodar situaciones donde los colegios pueden o no expresar preferencias por alumnos. En particular, incluye el caso en que un colegio debe aceptar a los estudiantes completamente al azar, en cada ronda del algoritmo. También se pueden incorporar a los colegios que seleccionan por habilidades académicas o artísticas. Tener mecanismos diferentes de postulación para estos colegios supone que las preferencias de las familias por colegios selectivos y no selectivos son muy diferentes y que existe poca sustitución entre ambos tipos de alternativas, supuesto que carece de evidencia.

anteriormente, un alumno puede quedar aceptado en varios colegios o en ninguno, y se deben realizar sucesivas iteraciones para llegar a una asignación aceptable. Más aún, y como lo indica la experiencia internacional, los sistemas con postulaciones a nivel de colegio obligan a los padres a realizar complejas evaluaciones al momento de postular, asignando prioridad a colegios que no necesariamente son de su preferencia, simplemente para evitar quedar fuera de todos los colegios que les gustan (pero son muy deseados) y terminar en uno peor.

Un ejemplo de sistema que coordina las preferencias, aplicado en Chile desde hace casi 50 años, es la asignación de estudiantes a carreras universitarias organizado por el Consejo de Rectores de Universidades de Chile (CRUCH), al que recientemente se incorporaron ocho nuevas universidades. Aquí, los estudiantes declaran sus preferencias por carreras (una vez conocido su puntaje) y las carreras, a través de las ponderaciones que asignan a los distintos componentes del sistema (notas, ranking y pruebas) indirectamente declaran sus preferencias por los estudiantes. Este sistema tiene la ventaja de ser transparente y auditable por terceras partes.

El objetivo de un mecanismo que maximiza preferencias es producir una asignación estable, lo que significa que las preferencias de ambas partes se maximizan y que nadie tiene incentivos para cambiar sus decisiones. En este caso, se trata de una asignación donde no exista un alumno que prefiera un colegio distinto del que le fue asignado y tampoco exista un colegio que prefiera a ese alumno sobre alguno de los que le fueron asignados. Aun cuando parezca difícil, existen asignaciones estables y son simples de calcular. El algoritmo de aceptación diferida (*Deferred Acceptance Algorithm*) de Gale y Shapley (1962) permite encontrar una de estas asignaciones “de una sola vez” y, además, encontrar la que es mejor para los postulantes¹².

Este algoritmo busca unir dos lados, por ejemplo cole-

gios y postulantes, satisfaciendo las preferencias de ambas partes en un equilibrio que sea Pareto Superior. Esto significa que, dadas las preferencias de ambas partes, se llegue a una situación en donde todos sean asignados a su mayor preferencia posible sin perjudicar a otro. Este algoritmo es ampliamente ocupado para otorgar cupos en sistemas de admisión a colegios en muchos países, ya que logra asignaciones estables y deseables, atendidos los problemas de coordinación y asimetría de información en estos procesos. Durante la década de 2000 las admisiones a todas las escuelas secundarias públicas de Nueva York y a todas las escuelas públicas de Boston fueron reorganizadas a través de sistemas de maximización de preferencias, utilizando el algoritmo de aceptación diferida adaptado a las necesidades locales. Estos mecanismos logran maximizar la capacidad de elegir de los padres y el bienestar general, y solucionaron los serios problemas que enfrentaban estas ciudades con sus sistemas de admisión anteriores.

En el caso de los procesos de admisión a colegios el algoritmo funciona, en palabras simples, de la siguiente manera: los postulantes deben expresar sus preferencias por colegios en una lista del más preferido al menos preferido y los colegios informan de su capacidad de matrícula. En el caso de ser sistemas que admitan selección por el lado de los proveedores, los colegios definen sus preferencias en base a una ponderación de atributos o puntajes en pruebas estandarizadas del alumno o familia, tal como lo hacen las universidades en Chile, ponderando de forma distinta los puntajes PSU, ranking y notas de Enseñanza Media (NEM) de los postulantes¹³. En las experiencias citadas, por ejemplo, algunos planteles escolares que tienen una tradición de selección por mérito (de características similares a las que tienen liceos llamados emblemáticos) ordenan a sus estudiantes de acuerdo a sus desempeños en un examen estandarizado.

El sistema que coordina preferencias también sería compatible con otros requisitos que estén asociados

12 Cabe destacar que el concepto de estabilidad puede ser demasiado exigente en el caso de admisión escolar cuando los colegios no tienen preferencias estrictas sobre los estudiantes. Este es precisamente el caso en Chile, donde, salvo las cuatro categorías que se detallan en la introducción, un colegio está obligado a ser indiferente entre los postulantes. Considerar que un colegio prefiere a un alumno simplemente porque este obtuvo un mejor número en una tómbola implica imponer restricciones innecesarias al sistema. Así, se sacrifica eficiencia en pro de estabilidad de forma innecesaria. Una alternativa viene dada por el mecanismo *top trading cycles*, desarrollado en Abdulkadiroglu y Sonmez (1999). Para una discusión del *tradeoff* entre eficiencia y estabilidad puede consultarse Erdil y Ergin (2008). Una razón por la que el uso de este mecanismo alternativo no se ha expandido es probablemente que otorga una gran ventaja, más allá de lo deseado por el regulador, a aquellos alumnos que tienen una determinada prioridad en un colegio muy demandado. Así, por ejemplo, un estudiante con un hermano en el colegio A (de alta demanda) puede tener ventaja no solo para quedar en este colegio, sino también en el colegio B, lo cual no está en el espíritu de la ley.

13 Este algoritmo funciona bien frente a sistemas de admisión aleatoria o con selección, independiente de cuántos colegios puedan o no seleccionar, y de qué forma. En el caso de que los colegios no puedan expresar preferencias por alumnos, se reemplaza el ordenamiento de los alumnos de acuerdo a las preferencias de los colegios por uno aleatorio. Esta asignación aleatoria se realiza de acuerdo a una única lotería, hecha antes de comenzar el algoritmo, con un sistema fácilmente verificable por terceros. Esta lotería asigna a cada alumno un número, el que será utilizado en cada iteración del algoritmo. Este sistema es completamente equivalente a realizar una lotería cada vez que se necesite, pero tiene la ventaja de ser fácilmente verificable y evitar desconfianzas.

a la naturaleza del proyecto educativo y que no sean discriminatorios. Por ejemplo, habilidades deportivas o artísticas y también compromisos efectivos con los valores que promueve un establecimiento religioso, que podrían traducirse en exigencias específicas propias de la orientación religiosa que el colegio promueve¹⁴. En estos sistemas, en una primera etapa, se simula que cada alumno que postula es admitido en su primera opción. Quienes postularon en primera opción a colegios con menos demanda que oferta son admitidos provisionalmente en su primera preferencia. Los colegios con más demanda que oferta admiten provisionalmente, en el caso que puedan expresar preferencias, a los postulantes más preferidos (de acuerdo a sus criterios de selección) entre quienes postularon en primer lugar o, en el caso de que no puedan exigir requisitos, se realiza una asignación aleatoria entre quienes postularon como primera opción hasta completar las vacantes ofrecidas¹⁵. En una segunda etapa, se vuelve a realizar el mismo ejercicio pero ahora con la segunda preferencia de los postulantes que no quedaron en sus primeras opciones, y así sucesivamente hasta alcanzar un equilibrio en que ningún estudiante querrá cambiarse de colegio porque ello supondría quedar más abajo en su ranking de preferencias¹⁶. Obviamente tampoco un colegio, si puede emplear algún criterio de selección, querrá cambiar su decisión de aceptación de estudiantes. En este sentido, el equilibrio resultante es óptimo.

Lo interesante es que no se acepta inmediatamente a quienes fueron seleccionados en la primera iteración, sino que las aceptaciones definitivas son diferidas hasta el fin del algoritmo. De esta forma, se optimiza la asignación de alumnos a colegios, garantizando a los alumnos y familias la mayor probabilidad de ser admitidos en sus alternativas más preferidas. Nótese que esto no es arbitrario, sino que es una aplicación estricta de las preferencias de las familias. Por esta misma razón, las familias no tienen incentivos para tener comportamientos estratégicos, sino que les conviene revelar sus prefe-

rencias efectivas, pues saben que el algoritmo busca la mejor solución para todos a través de estas iteraciones.

Para ver los beneficios de este sistema en comparación con las loterías descentralizadas es útil reconsiderar el mismo ejemplo anterior. Hay tres colegios (A, B y C) y tres postulantes (X, Y, Z), y cada colegio tiene capacidad para un alumno. Las preferencias de los postulantes por cada colegio son las siguientes:

Tabla 2: **Ejemplo, ordenamiento de preferencias.**

| Preferencias | Postulantes | | |
|--------------|-------------|---|---|
| | X | Y | Z |
| 1 | A | B | C |
| 2 | B | C | A |
| 3 | C | A | B |

Esto significa que el colegio A es el más preferido por X, el B por Y y el C por Z. Como se vio anteriormente, con el sistema anterior es factible que ninguno de los postulantes quede en su primera preferencia, de hecho la probabilidad de que los tres queden en su primera preferencia se reduce a 37%, mientras que con el sistema que maximiza las preferencias de los postulantes, necesariamente X, Y y Z quedarían en los colegios de su primera preferencia, es decir, la probabilidad de que queden en sus primeras preferencias es de un 100%.

Para ser más específicos, supongamos por un momento que el postulante X queda en la primera asignación en el colegio C, el postulante Y queda en el colegio B y el postulante Z en el colegio A. El algoritmo tomaría a los postulantes X e Y y vería que solo puede mejorar a X si empeora a Y (X mejoraría si se cambia al colegio B, que es su segunda preferencia, pero el postulante Y empeoraría su bienestar si se cambia al colegio C). Si considera a los postulantes Y y Z ocurre exactamente lo mismo. Pero al parear al postulante X y al Z vería que puede mejorar la situación de ambos simultáneamente

14 Nótese que la decisión de si estas exigencias deberían existir es una discusión diferente. Por ejemplo, y para expresarlo de modo bien concreto, si un colegio católico estima razonable, amparado en la libertad de enseñanza que ha existido en Chile aun con recursos públicos de modo análogo a Holanda o Bélgica, exigir un certificado de bautismo a sus postulantes, el sistema aquí propuesto puede acomodarlo sin mayores problemas. Que ello se permita o no, debería ser independiente del sistema de admisión elegido. De hecho, los autores tienen coincidencia respecto de las enormes ventajas del sistema de admisión centralizado y difieren respecto de si la exigencia ejemplificada en esta nota debe permitirse o no.

15 Para estos efectos el sistema puede asignar a cada postulante un número que fue generado aleatoriamente en el momento en que se inscribe en el sistema para posterior uso en caso de desempate o asignación aleatoria. Ese número se utiliza después para decidir. Se puede decir que la asignación de ese número ocurre detrás de un velo de ignorancia, porque es previa a que se conozca cualquier información del estudiante.

16 Uno puede imaginar que el sistema consigue su objetivo buscando pares de alumnos que estarían mejor, de acuerdo a sus preferencias por colegios, si son intercambiados entre ellos, algo que, como vimos, es precisamente la limitación del sistema que se propone en el proyecto de ley. De esta manera, se buscan todas las combinaciones de pares de alumnos que podrían quedar en un colegio de mayor preferencia, si se intercambian, hasta que no quede ningún cambio posible. Luego, este procedimiento se repite con tríos, cuartetos, quintetos hasta que independientemente del tamaño de la combinación de alumnos no sea posible dejar a ninguno mejor sin perjudicar a otro.

y, por tanto, procedería a reasignarlos aumentando su bienestar (X quedaría ahora en el colegio A y Z en el C). Los ejercicios siguientes (por ejemplo, considerarlos en triples) no mejoran el bienestar y el sistema, por tanto, ha hecho una asignación estable.

Este sistema tiene dos variantes, una en donde la lotería se realiza de forma centralizada, otorgando un único número al estudiante para todas sus postulaciones y otra donde la lotería se lleva a cabo de forma descentralizada, entregando al estudiante un número distinto para cada una de sus postulaciones. Por ejemplo, si en la lotería centralizada el estudiante obtiene el número 30, eso significa que los colegios a los cuales postuló ordenan a sus postulantes en función del número que obtienen en la lotería de menor a mayor. En la lotería descentralizada, este mismo estudiante obtendría distintos números para cada postulación, así podría obtener el número 70 para la primera preferencia, el número 5 para la segunda, el 15 para la tercera, etc. En la primera variante, si todos los estudiantes de una comuna postulan exactamente a los mismos colegios en igual orden de preferencia, quedarían ordenados en todos los colegios de igual forma, mientras que en la segunda variante quedarían ordenados en cada colegio de forma distinta.

c. Optimización de asignación según primera preferencia

En este sistema, los postulantes declaran sus preferencias. En la primera etapa del algoritmo, los postulantes son asignados a su primera preferencia siempre y cuando haya suficientes vacantes. En los colegios donde no hay suficientes vacantes, los postulantes son seleccionados por su prioridad en el colegio (hermanos, por ejemplo) o lotería. En la segunda etapa, todos aquellos que todavía no han sido seleccionados en un colegio (su primera prioridad se llenó y no quedaron) son asignados a su segunda prioridad (si quedan vacantes) y así sucesivamente.

Este mecanismo, a diferencia del algoritmo de Gale y Shapley, obliga a los postulantes a elegir estratégicamente el orden en que postulan a colegios y no limitarse a declarar el orden real en que los prefieren. Esto sucede porque si sus primeras prioridades son muy populares y no son admitidos en su primera opción, en las siguientes rondas del algoritmo es muy probable que los colegios

de sus segundas y terceras opciones ya estén llenos, quedando asignados entonces a los colegios de sus últimas preferencias, que realmente no les satisfacen. Así, las familias deben elegir “colegios seguros” y ponerlos relativamente altos en su lista de preferencias, aun cuando no les gusten (si son seguros es porque sospechan que tendrán pocos postulantes). La actual redacción de la ley permite la implementación de este tipo de mecanismo con los problemas antes mencionados. Como la familia puede ir quedando muy rezagada en sus alternativas e incluso podría no quedar en ninguna, incluye una opción que estima segura frente a la incertidumbre de que el sistema no le asigne ningún establecimiento escolar de su preferencia y sea luego asignado a otro, simplemente porque tiene cupos disponibles. Esa decisión obviamente tiene efectos sobre todo el sistema y hace excesivamente costoso el proceso de postulación.

Entre los ejemplos más conocidos de sistemas que optimizan las asignaciones según las primeras preferencias de las familias se encuentra el caso de Boston, que en 2005 cambió su mecanismo de admisión a los colegios por uno basado en el algoritmo de aceptación diferida para terminar con las injusticias e ineficiencias del anterior sistema. El sistema de primeras preferencias generó un profundo problema en Boston, pues los padres que más estratégicamente postulaban terminaban siendo beneficiados por el sistema, mientras que los que revelaban sus verdaderas preferencias eran castigados, quedando en sus preferencias más bajas o sin ser asignados. Pathak y Sönmez (2008) muestran que, además de su ineficiencia, este mecanismo presenta un problema de justicia y equidad, dado que las postulaciones llegaban a tal nivel de complejidad que los postulantes con más recursos o más años de educación tenían ventajas por sobre el resto, perjudicando a los alumnos de nivel socioeconómico bajo¹⁷.

Comparación de los resultados de simulación en los tres sistemas

Para explorar los efectos que tendrían las tres formas posibles de conducir la asignación de alumnos a colegios se realizó una serie de simulaciones utilizando los datos disponibles para la comuna de Maipú en el nivel de primero básico¹⁸. Maipú tiene una matrícula de 7.232

¹⁷ Este sistema de distribución tiene las mismas dos variantes que el algoritmo de aceptación diferida descrito más arriba.

¹⁸ Para construir la base de datos se utilizaron las bases públicas del Mineduc. Los cupos disponibles de primero básico se obtuvieron utilizando la Base de Datos de Matrícula Oficial para el año 2014 y el promedio Simce de cada colegio se estimó considerando las pruebas de matemática y lenguaje para cuarto básico (2013). Se utilizó la comuna de Maipú como ejemplo, pues es una comuna con una amplia y diversa oferta educativa, así como también una amplia y diversa demanda, que representa los mayores desafíos para el nuevo sistema de admisión.

alumnos que asisten a 102 colegios que reciben subvención del Estado. Se asumió que los 102 colegios continuarán ofreciendo cupos y que tienen una capacidad de hasta 45 alumnos por sala, computando el número de salas como el entero más cercano resultante de dividir la matrícula del colegio entre 45. De este modo se supuso que existen en la comuna 9.225 cupos totales distribuidos en los referidos 102 establecimientos.

Las simulaciones se realizaron considerando tres escenarios distintos: uno donde las preferencias de los postulantes se encuentran distribuidas de forma homogénea entre los diferentes establecimientos, otro donde las preferencias se encuentran concentradas en algunos pocos establecimientos, y un tercero intermedio. Se supuso, además, que la preferencia de la familia del niño i por asistir a un colegio j (en términos técnicos, su utilidad indirecta) depende de características no observables propias de la familia i y del puntaje Simce del colegio, de la siguiente forma¹⁹:

$$V_{ij} = \alpha s_j + \varepsilon_{ij}$$

donde α es un parámetro, s_j es el puntaje SIMCE estandarizado del colegio j y ε_{ij} son las características no observables del gusto de una familia por un colegio²⁰.

La familia, entonces, ordena los 102 colegios en forma decreciente de acuerdo a su V_{ij} , que entrega el valor de sus preferencias. Se supuso que el orden de preferencia de los establecimientos refleja las verdaderas preferencias de cada familia. Este modelamiento nos permite comparar el nivel de eficiencia que tienen los distintos sistemas de admisión mencionados y explorar el porcentaje de alumnos beneficiados según cada mecanismo para los distintos valores de α . Así, por ejemplo, preferencias totalmente no correlacionadas entre familias, es decir, cuando los colegios preferidos por las familias no coinciden, se logran eligiendo $\alpha = 0$ y se alcanza un nivel más alto de correlación a medida que $\alpha \rightarrow \infty$, es

decir, cuando las familias tienden a preferir los mismos colegios en el mismo orden. Para evaluar la efectividad de cada uno de estos mecanismos se usó el porcentaje de alumnos que es asignado, en promedio, a una de sus dos primeras preferencias y la distancia promedio del colegio favorito.

Para este ejercicio se realizaron seis series de simulaciones que difieren en el parámetro de correlación entre preferencias α y el número de repeticiones de cada simulación²¹. En particular, se consideraron tres valores para α que corresponden a: 1) ninguna correlación entre las preferencias ($\alpha = 0$), 2) alguna correlación entre preferencias ($\alpha = 0,5$) y 3) alta correlación entre preferencias ($\alpha = 1$).

El Gráfico 1 ilustra cómo este parámetro afecta la correlación entre las preferencias de las familias por los distintos colegios. En el eje vertical se presenta el porcentaje de las familias que, en promedio, selecciona cada colegio como el más preferido, y en el eje horizontal se encuentra el puntaje Simce del colegio. Como se observa, en el caso $\alpha = 0$, el porcentaje de familias que elige a cada colegio como el más preferido no depende del puntaje Simce, mientras que para $\alpha = 0,5$ los colegios con Simce más alto son elegidos por la mayoría de las familias y este patrón de concentración de preferencias se exagera para $\alpha = 1$.

No se simuló el caso de correlación perfecta entre preferencias ($\alpha \rightarrow \infty$), porque el interés de este estudio es comparar el desempeño relativo de varios sistemas y en el caso en que todos los alumnos tengan las mismas preferencias cualquier sistema de asignación produce los mismos resultados^{22,23}.

La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos para las simulaciones realizadas. La parte superior de la tabla presenta los resultados promedio de simular diez procesos de asignación independientes usando los sistemas de asignación

19 Por supuesto, este modelamiento de las preferencias es altamente incompleto, al no considerar aspectos como la distancia al colegio, el costo monetario o de tiempo de transporte de asistir al mismo, etcétera. Sin embargo, para los propósitos de este ejercicio es suficiente, toda vez que solo se requiere que las preferencias por colegios puedan estar coordinadas entre distintos alumnos sin importar la forma exacta de dicha coordinación.

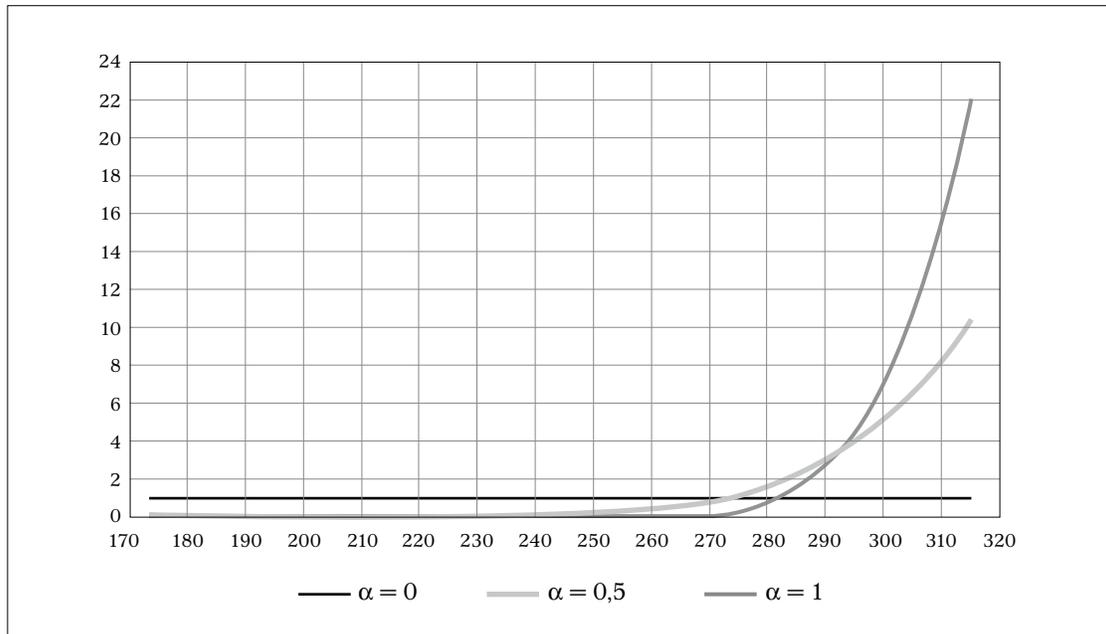
20 Se asume que las características no observables de las familias se distribuyen de acuerdo a una función de valor extremo de tipo II.

21 Con cada valor de α se realizaron 10 y 50 repeticiones, es decir, se realizó el proceso de postulación y lotería 10 veces (50 veces) distintas para luego obtener un promedio.

22 Suponiendo que el colegio más preferido por todos tiene dos salas y el segundo más preferido por todos también, entonces 90 alumnos irán a su primera preferencia y 90 a su segunda preferencia, independiente de cómo se asignen. En la métrica de análisis se tendrá que 180 alumnos (un 2,5%) asisten a una de sus dos primeras preferencias siempre.

23 Si bien las simulaciones se basan en una serie de loterías y de preferencias que son asignadas aleatoriamente, se usaron procesos que entregan la misma secuencia de números pseudoaleatorios a cada programa para así estar seguros de que las diferencias observadas entre ellos corresponden solamente al mecanismo de asignación y no a muestras aleatorias distintas en cada simulación. Todos los programas utilizados están disponibles y se pueden solicitar a los autores.

Gráfico 1: Porcentaje de familias que prefieren cada colegio según puntaje Simce



Fuente: elaboración propia.

nación discutidos (Gale y Shapley con lotería centralizada, Gale y Shapley con loterías descentralizadas, loterías individuales por colegio, primera preferencia con lotería centralizada y primera preferencia con loterías descentralizadas). Se presentan, para cada sistema, el número promedio de alumnos que son asignados a su primera y segunda preferencia en cada escenario. La última colum-

na muestra el grado de concentración de las preferencias de las familias medido como la desviación estándar de la fracción de las simulaciones en que cada colegio es listado como el más preferido por una familia en el total de simulaciones realizadas²⁴. La parte inferior de la tabla presenta los resultados promedio de simular 50 repeticiones de asignación independientes según cada sistema.

Tabla 3: Resultados de la simulación

| Sims. | α | GS Lotería centralizada | | GS Loterías descentralizadas | | Loterías descentralizadas | | 1ª Pref. lotería centralizada | | 1ª Pref. loterías descentralizadas | | Desv. std. |
|-------|----------|-------------------------|---------|------------------------------|---------|---------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------|
| | | 1ª Pref | 2ª Pref | 1ª Pref | 2ª Pref | 1ª Pref | 2ª Pref | 1ª Pref | 2ª Pref | 1ª Pref | 2ª Pref | |
| 10 | 0,0 | 0,81 | 0,10 | 0,73 | 0,20 | 0,66 | 0,22 | 0,84 | 0,08 | 0,84 | 0,09 | 0,04 |
| | 0,5 | 0,40 | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,52 | 0,13 | 0,52 | 0,13 | 1,73 |
| | 1,0 | 0,19 | 0,11 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,09 | 0,32 | 0,09 | 3,06 |
| 50 | 0,0 | 0,81 | 0,10 | 0,73 | 0,20 | 0,67 | 0,22 | 0,84 | 0,09 | 0,84 | 0,09 | 0,01 |
| | 0,5 | 0,40 | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,52 | 0,13 | 0,52 | 0,13 | 1,73 |
| | 1,0 | 0,19 | 0,12 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,09 | 0,32 | 0,09 | 3,07 |

Fuente: elaboración propia.

²⁴ Al haber 102 colegios y del orden de 72.000 ordenamientos de preferencias (7.200 alumnos, 10 repeticiones), es esperable que, al no haber coordinación entre las preferencias ($\alpha = 0$), cada colegio sea el más preferido en promedio por el 1% de las familias. Una baja varianza indica, entonces, baja correlación de preferencias y una alta varianza una alta correlación de preferencias (en el caso extremo $\alpha \rightarrow \infty$ el valor de la desviación estándar sería 9,90).

Como se aprecia, cuando $\alpha = 0$ la desviación estándar es baja tanto para la simulación con diez como con 50 repeticiones y esta va aumentando a medida que α aumenta, lo que indica que el modelamiento elegido efectivamente permite examinar el comportamiento de los sistemas de asignación para distintos grados de correlación entre las preferencias.

También se aprecia que, cuando las valoraciones de los colegios presentan baja correlación ($\alpha = 0$), todos los sistemas producen resultados bastante exitosos. En efecto, con el mecanismo de Gale y Shapley con lotería centralizada el sistema asigna a una de sus dos primeras opciones al 91,6% de los alumnos (81,5% a la primera opción), resultado similar al que se consigue con el algoritmo de Gale y Shapley y loterías descentralizadas, que es de un 93% (aunque solo un 73,3% de los estudiantes logra quedar en su primera opción). El sistema de loterías descentralizadas es el menos eficiente, logrando asignar a un 88,7% de los alumnos en sus primeras dos opciones (66,4% en la primera preferencia). Los algoritmos que privilegian la primera preferencia también tienen resultados comparables a los de Gale y Shapley, asignando a un 93% de los alumnos a una de sus dos primeras preferencias (84% de ellos a la primera), lo que es consistente con el objetivo de dicho algoritmo de selección.

Esto no es sorprendente puesto que, en este esquema de preferencias, cada colegio tiene una baja probabilidad de ser el preferido de cada alumno por lo que la única restricción que afecta el resultado es la capacidad del colegio, mientras que en los escenarios con un α mayor incide también el orden en que los postulantes son sorteados.

Los resultados cambian bruscamente al aumentar α . Para un valor de $\alpha = 0,5$, que implica un nivel medio de correlación de preferencias (el colegio más demandado es elegido en primer lugar por el 10,5% de las familias, ver gráfico 1), el sistema de loterías descentralizadas asigna al 36,2% de los alumnos a una de sus dos primeras preferencias, mientras que el sistema de Gale y Shapley con loterías descentralizadas logra asignar al 37,8% de los alumnos en sus primeras dos opciones y el sistema de Gale y Shapley con lotería centralizada logra asignar a su primera preferencia a casi el 40% de los alumnos y a una de las dos primeras al 57,3%. El sistema que busca maximizar la admisión de los alumnos

en su primera preferencia sigue manteniendo resultados muy exitosos: un 65% de los alumnos es admitido en uno de sus dos colegios más preferidos, con un 52% en su colegio favorito, independientemente de si se usa una lotería centralizada o una lotería por cada colegio.

Para un valor de $\alpha = 1$, que representa una alta correlación de preferencias (el colegio más demandado es elegido en primer lugar por el 22,2% de las familias²⁵), el desempeño del sistema cae dramáticamente, pero aún se mantiene la superioridad del sistema que utiliza el algoritmo de Gale y Shapley con lotería centralizada entre aquellos que no buscan, explícitamente, maximizar la selección en la primera preferencia. En efecto, mientras las loterías descentralizadas y el algoritmo de Gale y Shapley con loterías descentralizadas ubican a menos del 10% de los alumnos en uno de sus dos colegios más preferidos, el mecanismo de Gale y Shapley con lotería centralizada logra asignar al 30% de los alumnos en sus primeras dos preferencias, es decir es tres veces más efectivo que las otras dos alternativas. Con todo, en esta métrica el sistema que maximiza explícitamente la selección en la primera preferencia obtiene los mejores resultados con un éxito del 41% para las dos primeras preferencias y con un 32% de los alumnos siendo asignados a su colegio más preferido.

Las conclusiones que se obtienen al mirar el segundo panel son cualitativa y cuantitativamente las mismas, lo que implica que, incluso con relativamente pocas repeticiones, este laboratorio de simulación es capaz de producir resultados representativos.

La Tabla 4 presenta otras dos dimensiones en las que estos sistemas pueden ser evaluados: la distancia promedio en la que queda cada alumno de su colegio favorito (medida en colegios “hacia abajo” en el orden de preferencias) y el número de alumnos que no son asignados a ningún colegio cuando se provee un ordenamiento parcial de estos. Para simular este último resultado se consideró un escenario en que los alumnos solo entregan una lista de sus diez colegios más preferidos, en orden descendente. Cualquier alumno que no puede ser ubicado en uno de dichos colegios es, consecuentemente, no asignado por el sistema. Estas simulaciones se realizaron solo con 50 repeticiones.

Para cada sistema de selección se presentan dos columnas. En la primera se muestra la distancia en la que queda cada alumno de su colegio favorito (asumiendo que

²⁵ Esto representa a unos 1.600 alumnos, es decir, una sobresuscripción de 1.780% o, lo que es lo mismo, postulan a ese colegio casi 18 alumnos por cada vacante.

Tabla 4: Resultados de simulaciones: Distancia de la primera preferencia y alumnos no asignados

| α | | GS Lotería centralizada | | GS Loterías descentralizadas | | Loterías descentralizadas | | 1ª Pref. lotería centralizada | | 1ª Pref. loterías descentralizadas | |
|----------|---------|-------------------------|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| | | Dist. | No asign. | Dist. | No asign. | Dist. | No asign. | Dist. | No asign. | Dist. | No asign. |
| 0,0 | Media | 0,36 | 0,00% | 0,37 | 0,00% | 0,50 | 0,00% | 0,36 | 0,27% | 0,36 | 0,27% |
| | D. Std. | 1,00 | 0,00% | 0,70 | 0,00% | 0,87 | 0,00% | 1,18 | 0,10% | 1,18 | 0,10% |
| 0,5 | Media | 2,43 | 5,53% | 2,90 | 2,75% | 3,08 | 3,58% | 2,19 | 6,40% | 2,19 | 6,46% |
| | D. Std. | 3,53 | 0,28% | 2,72 | 0,23% | 2,88 | 0,31% | 3,88 | 0,22% | 3,90 | 0,25% |
| 1,0 | Media | 6,93 | 19,63% | 9,86 | 17,94% | 10,08 | 17,88% | 5,87 | 21,25% | 5,87 | 21,24% |
| | D. Std. | 7,84 | 0,37% | 6,86 | 0,29% | 7,03 | 0,30% | 8,07 | 0,30% | 8,08 | 0,31% |

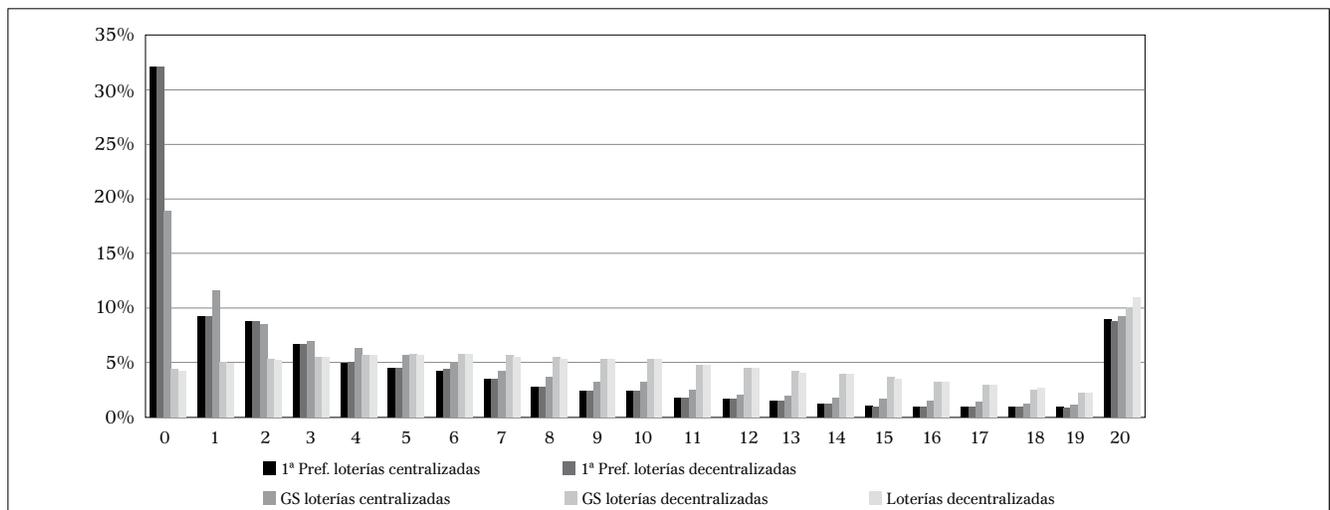
Fuente: elaboración propia.

las familias proveen un ordenamiento completo, es decir, que incluye a todos los colegios). En la segunda columna se muestra el porcentaje de alumnos que no serían asignados a ningún colegio en caso de postular solamente a diez colegios. Para cada una de estas variables (y valor considerado de α) se presenta en la primera fila su promedio y en la segunda su desviación estándar. Así, por ejemplo, para el algoritmo de Gale y Shapley con lotería centralizada y $\alpha = 0$, los alumnos quedan, en promedio, a 0,36 colegios de distancia de su colegio favorito, con una desviación estándar de un colegio. Este resultado se obtiene porque, en el total de las simulaciones, el 81,3% de los alumnos queda en su colegio de primera preferencia y el 10,3% en su segunda preferencia (ver Tabla 3), el 4,3% en la tercera y un 2% en la cuarta. El restante 2,1% queda a cuatro o más colegios de distancia de su colegio favorito, con una media de 4,33 colegios para

este grupo. Esto explica que el promedio sea de 0,36.

Como se aprecia en los resultados presentados, nuevamente hay poca diferencia entre los sistemas de asignación cuando la correlación entre las preferencias de las familias es pequeña o moderada. Los resultados más extremos se notan cuando se consideran preferencias altamente correlacionadas ($\alpha = 1$), en cuyo caso las asignaciones de primera preferencia nuevamente obtienen resultados promedio mejores, aunque con mayores dispersiones que el sistema de Gale y Shapley con lotería centralizada. Esto significa que los mecanismos que privilegian la primera preferencia logran asignar a más alumnos en sus más altas preferencias en comparación con el mecanismo de Gale y Shapley, pero también el número de alumnos que quedan en colegios más alejados de la distancia promedio es mayor, es decir, hay más dispersión en torno a la medida central.

Gráfico 2: Resultados de simulaciones: Distancia de la primera preferencia



Fuente: elaboración propia.

El Gráfico 2 ilustra este resultado, mostrando la distribución de distancias a las que queda cada alumno en cada sistema para el caso $\alpha = 1$.

En relación con la segunda métrica para evaluar la efectividad de los modelos, a saber, el porcentaje de alumnos que no fue asignado a ningún colegio, se aprecia que todos los sistemas de asignación obtienen resultados similares, dejando sin asignar a entre el 17,8 y el 21,3% de los alumnos.

A partir de los resultados de las simulaciones no es evidente que el algoritmo de Gale y Shapley sea una mejor alternativa que el mecanismo que privilegia la primera preferencia; sin embargo no debe olvidarse la experiencia de Boston, que mostró las desventajas de este último sistema. El principal problema de los sistemas que privilegian la primera preferencia es que pueden inducir comportamiento estratégico, ya que algunas familias que prefieren colegios con más demanda que oferta pueden obtener mejores resultados en el proceso de selección mintiendo estratégicamente respecto de sus preferencias. Algunos observadores han notado que esto requiere de un comportamiento sofisticado, por lo que es muy probable que se manifieste más en los grupos socioeconómicos más altos que tienen más herramientas para actuar de esta manera y realizar los análisis requeridos para determinar el mejor curso de acción.

En las simulaciones aquí presentadas no se intenta resolver el problema completo de decidir estratégicamente en qué orden postular a los colegios, pero se exploró una estrategia simple que podrían seguir estas familias para mejorar su situación. Así, se simularon diez loterías con $\alpha = 1$ y se consideró a las familias que tuvieron un resultado particularmente adverso, es decir, quedar a una distancia de nueve o más colegios del colegio más preferido. Luego, solo para estas familias se consideró una alternativa de postulación en que sencillamente se “eliminan” los cinco colegios más preferidos de la lista de postulación, es decir, la familia completa su postulación partiendo por el sexto colegio más preferido.

Los resultados de este ejercicio, usando el sistema que maximiza la probabilidad de ser aceptado en la primera preferencia, muestran que en promedio 1.701 alumnos (un 23,5%) son calificados como “muy perjudicados” por el sistema. Estos 1.701 alumnos quedan a una distancia promedio de 18 colegios de su opción más preferida al revelar sus preferencias en forma fidedigna. Cuando se les permite mentir y descartar sus cinco colegios más preferidos esta distancia cae significativamente

a nueve. Es decir, siguiendo esta sencilla estrategia ellos pueden mejorar significativamente sus resultados, avanzando casi nueve colegios en su lista de preferencias. Por supuesto, este resultado no es gratis: mientras el alumno promedio quedaba a una distancia de 5,88 colegios de su establecimiento favorito, este promedio salta a 6,18 colegios una vez que se permite a los alumnos que tuvieron un resultado muy adverso revisar el orden de sus postulaciones. Como este 23,5% de los alumnos no puede empeorar producto de su decisión (todos descartaron colegios en los que no fueron seleccionados) se deduce que el empeoramiento del grupo tiene que venir del 76,5% de los alumnos que no mintió respecto de sus preferencias.

Cuando se repite este ejercicio, pero usando el algoritmo de Gale y Shapley con una lotería centralizada, se obtienen los resultados esperados: la media de la distancia (6,96 colegios) no cambia antes o después de permitirle a los alumnos con peores resultados cambiar el ordenamiento de sus preferencias en la forma señalada. Más aún, ninguno de estos alumnos logra mejorar su resultado alterando de esta forma su declaración de preferencias. Esta es la principal razón para preferir este sistema al de maximización de primera preferencia.

Aspectos relevantes a considerar en el diseño e implementación del nuevo sistema de postulación y admisión a los colegios

Postulación

Entre los sistemas aquí analizados, el algoritmo de aceptación diferida (Gale y Shapley) con lotería centralizada es el que mejor satisface las preferencias de las familias. Su utilidad está condicionada, sin embargo, por la claridad de las familias respecto de sus preferencias y la información que efectivamente han adquirido. Asimismo, el nivel de satisfacción de la población estará vinculado al grado de cumplimiento de las expectativas que una familia tiene de quedar en los colegios que elige.

Para que un sistema de admisión sea equitativo y permita un real ejercicio de la libertad de elección se requiere que provea en forma eficiente a padres y estudiantes, especialmente a los más vulnerables, de información respecto a las diferentes alternativas existentes. De esta forma, se disminuirían las asimetrías de información, un importante factor de inequidad.

Sin embargo, la ley solo establece que el sistema de registro contenga información relativa a la cantidad de cupos disponibles por nivel, al proyecto educativo, re-

glamento interno del colegio, si está adscrito al régimen de subvención escolar preferencial (SEP) y si cuenta con proyectos de integración escolar (PIE). Sin embargo, no contempla la entrega de información adicional fundamental para una correcta toma de decisión, como por ejemplo si el colegio cobra financiamiento compartido (Ficom) y el monto de este, número de becas que entrega el establecimiento que cobra Ficom, promedio Simce de los últimos tres años controlando por su nivel socioeconómico y comuna, o el valor agregado del colegio según su nivel socioeconómico, la categoría en la ordenación que realiza la Agencia de la Calidad, además de informar si el postulante es beneficiario de la SEP (prioritario o preferente).

Por ello es importante que las familias tengan acceso a información abundante y de calidad a partir de la cual establecer sus preferencias. Esta información debe permitir contrastar tanto datos objetivos (Simce, PSU, matrícula, número de alumnos por profesor, monto del financiamiento compartido, metros cuadrados por alumno, etc.) como subjetivos (proyecto educativo del establecimiento, reglamento interno, tradición, etc.). La información que se provea en la plataforma de postulación y la forma en que esta se entregue sin duda afectarán las preferencias de las familias, por eso resulta fundamental testear rigurosamente diversos formatos y así evitar acusaciones de manipulación, sesgo, etc.²⁶.

Además, es fundamental no limitar el número de colegios a los cuales postular para que así las familias efectivamente expresen sus verdaderas preferencias (particularmente en zonas con muchas opciones), pues una limitación en este sentido puede inducir a comportamientos estratégicos indeseados con consecuencias negativas para las familias, especialmente las más vulnerables. Por ejemplo, si limitamos a diez el número de preferencias que se pueden expresar, una familia cuyas diez primeras opciones son percibidas como “de alta demanda”, estará en problemas. Así, probablemente decida cambiar sus opciones por otras “más seguras”, es decir, con menos demanda. Esta estrategia tiene dos desventajas evidentes: 1) obliga a la familia a conjeturar qué colegios serán demandados y cuáles no, con los consiguientes riesgos de equivocarse, 2) induce a inequidad, dado que familias mejor informadas respecto del funcionamiento del sistema tendrán una ventaja al momento de postular.

Asignación de alumnos

Los criterios de preferencia para el proceso de admisión deben especificarse con mayor detalle en el reglamento. La ley prioriza a los postulantes que tienen hermanos en el colegio, pero no precisa la forma en que se considerará la composición familiar. En particular, más que hermanos por lazo sanguíneo, debería considerarse la admisión de postulantes que compartan el mismo hogar con alumnos del establecimiento o con otros postulantes, exigiendo una declaración jurada cuando no exista lazo sanguíneo para evitar eventuales abusos.

Además, la ley mandata al Mineduc a informar a los colegios sobre los diferentes criterios de priorización que cumple cada alumno, no obstante, es evidente que en casi la totalidad de los casos (con excepción de la condición de alumno prioritario) el colegio o la familia es quien está en mejor posición de informar si un postulante tiene un hermano en el establecimiento, si es hijo de un trabajador del colegio o si estuvo antes matriculado. Un error en la información que entregue el Mineduc respecto a las prioridades de los postulantes significará un acto de injusticia y puede llevar a tener que rehacer el proceso de admisión.

Debe notarse que, por la naturaleza del algoritmo, la incorrecta priorización de un estudiante tiene efectos en cadena. Así, si un postulante hace mal uso del sistema (por ejemplo, falsificando información familiar), otros estudiantes se verían perjudicados, y podrían exigir que el proceso sea realizado nuevamente.

Por otra parte, es probable que no todas las familias postulen a tiempo o que no sigan el consejo de postular a muchos colegios para evitar así una asignación “a dedo” o administrativa, dado que no quedaron en ninguno de los colegios a los cuales postularon. Solo a modo de ejemplo, en el sistema de la ciudad de Nueva York, donde las familias ya han usado el mecanismo por varios años, más del 25% de las familias no son asignadas a ningún colegio después del algoritmo de Gale y Shapley (que corre por más de 100 etapas)²⁷.

Por esta razón, consideramos fundamental para el buen funcionamiento del nuevo sistema dar un nuevo espacio a los padres y apoderados de los alumnos que no quedaron en ningún colegio en la primera aplicación del al-

²⁶ Por ejemplo, existe evidencia en cuanto a que el orden en que son presentados los establecimientos educacionales influye en el orden en el que postulan las familias a los colegios. Ver Kahneman y Tversky (1982) y Perrin et al (2001).

²⁷ Para un resumen de los efectos en el bienestar de las familias de la implementación del sistema de admisión basada en el algoritmo de Gale y Shapley en Nueva York, ver Abdulkadiroğlu, Agarwal y Pathak (2015).

goritmo con los cupos que quedaron restantes para que expliciten nuevamente sus preferencias. De esa forma, se minimiza la cantidad de familias que deben ser asignadas administrativamente. Si fuera posible, una tercera realización del algoritmo sería deseable, sobre todo en zonas urbanas.

Finalmente, se debe abordar en el reglamento el procedimiento a seguir cuando un alumno decida no matricularse en el establecimiento escolar en que fue asignado, quedando su plaza vacante. Ello es importante, pues los cupos libres solo se conocerán una vez que haya terminado el proceso de matrícula. Para que el procedimiento sea justo y más eficiente, sería deseable que estos cupos puedan ser ofrecidos a los alumnos que están en la lista de espera y así poder mejorar su situación. Pero ello trae consigo complejidades técnicas, pues los cambios realizados después del cierre del proceso de matrícula implican dejar nuevos cupos vacantes y así sucesivamente.

Es probable que este problema no sea menor, porque es posible que un número significativo de alumnos postule a establecimientos subvencionados por el Estado que se rijan por este sistema y paralelamente a colegios particulares pagados, que no se rigen por este mecanismo de admisión. Así, quienes habiendo obtenido una plaza en un establecimiento subvencionado opten por colegio pagado, dejarán libre su cupo. A este respecto, la experiencia de las universidades pertenecientes al CRUCH puede ser orientadora.

Estudiantes con necesidades educativas especiales

La ley no aborda de forma adecuada la inclusión de los niños con trastornos temporales o permanentes de aprendizaje. Se establecen dos sistemas para la postulación de niños con estas características. Por una parte, los estudiantes con trastornos de aprendizaje pueden postular a los establecimientos que desean (cuenten o no con un proyecto educativo de integración escolar) a través del nuevo sistema de postulación y admisión como otro niño más. En este caso, los establecimientos están obligados a aceptar a todos los niños con trastornos que hayan sido seleccionados con el nuevo sistema de admisión, aun cuando no cuenten con las condiciones materiales o humanas para hacerse cargo de ellos. Por otra parte, estos estudiantes tienen la opción de postular a los establecimientos que cuenten con proyecto educativo de integración escolar (PIE) a través de los cupos especiales disponibles. Solo para estos cupos, los establecimientos continuarán aplicando sus actuales sistemas de selección y el número de niños aceptados por esta vía dependerá

del número de cupos disponibles que determine cada establecimiento.

La coexistencia de estos dos sistemas de postulación induce a los padres a postular de forma estratégica, pues para cada caso deberán estimar la conveniencia de postular de forma regular o a través de los cupos especiales. Ello trae como consecuencia una desventaja para las familias con menor capital sociocultural, que tienen menos posibilidades de realizar estimaciones complejas para postular de la forma más conveniente posible.

También puede traer consecuencias negativas para los colegios. Por una parte, los establecimientos con proyectos educativos de integración escolar no podrán atenerse a su plan estratégico en esta materia, pues deberán resolver cómo incluyen a los niños con trastornos que hayan postulado por vía regular y que no están contemplados en el PIE y no cuentan con recursos adicionales para su atención. Además, al no existir un límite máximo de alumnos con trastornos por nivel escolar que obligue a una distribución homogénea, puede ocurrir que algunos establecimientos tengan una mayor concentración de alumnos con trastornos que otros, dificultando el proyecto educativo del establecimiento y la inclusión efectiva de estos alumnos.

Sería importante abordar en un proyecto de ley distinto el asunto de la inclusión de niños con trastornos de aprendizaje, de manera de resguardar un acceso equitativo para ellos, pero también un servicio de calidad que logre incorporarlos a los establecimientos de forma efectiva.

Comunicación

El Mineduc debe desarrollar una estrategia comunicacional eficiente, entregando información acabada y oportuna tanto a los establecimientos escolares como a las familias de los postulantes. En este sentido será clave que los colegios conozcan con anticipación la información que deberán proporcionar a la autoridad, los pasos de los procesos de postulación, admisión y matrícula, así como las fechas para cada una de estas etapas, mientras que las familias deberán tener conocimiento oportuno del nuevo sistema de postulación y admisión, así como de las fechas de cada una de las etapas, procurando que la mayor cantidad de ellas participe del proceso. El éxito de este nuevo sistema depende, en parte, de conseguir una baja abstención de las familias en el proceso de postulación.

En esta línea, es importante que las familias tengan conocimiento de las actividades que organice cada es-

tablecimiento para dar a conocer su proyecto educativo, reglamento interno, ethos, etc., así como de las que organice el Mineduc informando sobre las alternativas educacionales. Esto no es contradictorio con el fin de la selección, sino, por el contrario, permite que las preferencias de las familias reflejen realmente sus verdaderas prioridades. No es deseable que las familias elijan sin conocer las diferentes alternativas, pues de no satisfacer las expectativas desearán cambiar pronto a su hijo de establecimiento, con todos los costos que esto conlleva.

Además, el despliegue del Ministerio en terreno, explicando a las familias que deben postular ojalá a muchos colegios es crucial. Para este objetivo no basta con la plataforma computacional, sino que los monitores deben entender la lógica del algoritmo y transmitir el convencimiento de que postular a unos pocos colegios no basta.

Finalmente, la estrategia comunicacional llevada a cabo después de la asignación de los alumnos es fundamental. Sin lugar a dudas no todo el mundo quedará satisfecho con la asignación recibida y es probable que no sean pocas las familias cuyos hijos no queden en ninguno de los establecimientos a los que postularon. Entre la primera y la segunda iteración del algoritmo, será clave prestar ayuda a las familias cuyos hijos no fueron asignados a establecimiento alguno con información pertinente para que puedan volver a postular a un colegio de su mayor preferencia entre los que aún cuentan con vacantes. Tras todas las iteraciones del algoritmo, es todavía probable que haya familias cuyos hijos no hayan quedado en los colegios de su preferencia. En este último caso, es importante controlar las demandas de estas familias, pues unas pocas, pero muy disgustadas, podrían descarrilar el sistema.

Una estrategia comunicacional apropiada debiera remarcar la cantidad de familias cuyos hijos fueron admitidos en los colegios que eran de su preferencia y enfatizar que la posibilidad de cambiar de colegio es real en todos los niveles.

Fiscalización y transparencia

El sistema de admisión descentralizado en manos de los colegios abre una ventana para una eventual manipulación por parte de los establecimientos, difícil de fiscalizar, lo que podría generar sospechas respecto del procedimiento. Basta que ellas existan para que tenga efectos en el proceso de toma de decisiones de las familias, que podrían reaccionar excluyendo a un determinado colegio dentro de sus postulaciones o alterando

el orden de las mismas de modo de poner antes a establecimientos que les atraen menos pero que, anticipan, no manipularán el sistema en contra de su hijo. Para legitimar el sistema y eliminar sospechas es fundamental que el proceso de postulación, admisión y matrícula sea fiscalizado de forma rigurosa por la Superintendencia de Educación.

Además, es importante ofrecer a los colegios la opción de una lotería electrónica, realizada de forma autónoma por una organización independiente y que garantice a todos (establecimiento y familias) la aleatoriedad del mecanismo. Esto es posible y su bajo costo permitirá a los colegios ahorrar recursos.

Implementación

Este nuevo sistema de postulación y admisión es complejo y exige atender a un conjunto de detalles, que son decisivos para su buena implementación. Entre estos se pueden destacar las políticas de información, la implementación computacional, las expectativas de las familias y la posible baja participación de estas en el proceso.

Por esto la implementación gradual y la existencia de métricas claras de evaluación, definidas ex ante, son cruciales. Debe establecerse con certeza si hay problemas en la información, la participación, el funcionamiento de la plataforma, la forma en que los establecimientos deben realizar los sorteos, etc. Relacionado con esto, debe seguirse con cuidado, durante la implementación, la existencia de manipulaciones de parte de las familias o colegios para beneficiarse a costa de otras personas o establecimientos.

No debe olvidarse tampoco que es importante evitar la extrapolación directa de los resultados obtenidos en las primeras etapas. Los resultados obtenidos en zonas de menor densidad poblacional no son fácilmente extrapolables a zonas de alta densidad. Esto tiene que ver básicamente con la abundancia de alternativas educacionales próximas a la vivienda familiar. Por esto, la experiencia recopilada en la Región de Magallanes, por ejemplo, no debe considerarse inmediatamente representativa de los resultados esperables en la Región Metropolitana.

Conclusiones

Considerando otros sistemas alternativos de admisión, aquellos que optimizan la asignación de postulantes según las preferencias de las familias basados en el algoritmo de Gale y Shapley (1962) permiten garantizar la objetividad e independencia del proceso. En lo medular, estos sistemas incentivan a los candidatos a declarar fidedignamente sus preferencias y son justos, pues intentan alcanzar la mejor asignación posible, dadas las preferencias de los postulantes.

Con todo, la eficacia del algoritmo de aceptación diferida depende del nivel de participación de las familias y el cumplimiento de las expectativas que ellas tienen. Por eso, el proceso comunicacional previo debe balancear el interés de las familias por participar y la formación de expectativas razonables respecto de los resultados esperables.

Por un lado, es importante señalar a las familias que efectivamente tienen una posibilidad de acceder a colegios que a lo mejor antes les parecían inalcanzables. Además, el mejor acceso a información debiera permitirles una mejor elección. También, la simplicidad de un proceso centralizado (donde se realiza solo una postulación) puede servir para motivar a las familias a informarse y participar.

Por otro lado, debe aclararse a las familias que sus preferencias no siempre serán satisfechas. Se debe ser honesto al señalar que, si muchas familias desean exactamente los mismos colegios, es imposible que todas queden contentas.

Además, se debe aclarar a las familias y a la sociedad en general que no se conocen los efectos que pueda tener este proceso en términos de inclusión y equidad. Por una parte, se ignoran las preferencias de las familias y, por lo tanto, no es posible saber si el incremento de esta variable conllevará una mayor o menor inclusión social al interior de los establecimientos. Por otra parte, tampoco se conoce el tamaño del “efecto par” y, por ende, los beneficios académicos de una mayor inclusión; menos aún se conocen los desafíos y ventajas sociales que conlleva la convivencia escolar con mayor variedad de alumnos en el aula. Cualesquiera sean estos efectos, solo se apreciarán en el mediano y largo plazo.

Por último, es fundamental tomar conciencia de los inconvenientes que conllevan los sistemas aleatorios alternativos, como las loterías descentralizadas, que promovían los sostenedores educacionales, y el algoritmo de

primera preferencia, que en principio había propuesto el Mineduc. Si no se atiende a la experiencia internacional, que señala los inconvenientes de uno y otro sistema, se estarán repitiendo los mismos errores, produciendo sistemas inequitativos de acceso a escuelas y poniendo en peligro el nuevo sistema de postulación y admisión.

Referencias

- Abdulkadiroğlu, A., Agarwal, N., y Pathak, P. A.** (2015). *The Welfare Effects of Coordinated Assignment: Evidence from the NYC HS Match* (Nº. w21046). National Bureau of Economic Research.
- Abdulkadiroğlu, A., Pathak, P. A., y Roth, A. E.** (2009). Strategy-Proofness Versus Efficiency in Matching with Indifferences: Redesigning the NYC High School Match. *The American Economic Review*, 99(5), pp. 1.954-1.978.
- Abdulkadiroğlu, A., & Sonmez, T.** (1999). House Allocation with Existing Tenants. *Journal of Economic Theory*, 88, pp. 233-260.
- Andrabi, T., Das, J., & Khwaja, A.** (2014). Report Cards: The Impact of Providing School and Child Test Scores on Educational Markets. [Manuscrito] Universidad de Harvard. Cambridge.
- Banerjee, A., y Duflo, E.** (2012). *Poor economics: A radical rethinking of the way to fight global poverty*, capítulo 4. Nueva York: Public Affairs.
- Carrasco, A., Flores, C., Gutiérrez, G., San Martín, E. y Bologaski, F.** (2013). *Políticas de admisión, evolución composicional y efectividad escolar de escuelas ante la reciente institucionalidad que prohíbe seleccionar alumnos*. CEPPE y Centro Políticas Públicas UC.
- Contreras, D., Sepúlveda, P., y Bustos, S.** (2010). When schools are the ones that choose: The effects of screening in Chile. *Social Science Quarterly*, 91(5), pp. 1.349-1.368.
- Dinkelman, T., y Martínez A. C.** (2014). Investing in schooling in Chile: The role of information about financial aid for higher education. *Review of Economics and Statistics*, 96(2), pp. 244-257.
- Erdil, A., y Ergin, H.** (2008). *What's the Matter with Tie-Breaking? Improving efficiency in School Choice*.
- Flores, C., y Carrasco, A.** (2013). (Des)igualdad de oportunidades para elegir escuela: Preferencias, libertad de elección y segregación escolar. *Documento de Referencia 02*, Espacio Público.
- Gale, D., y Shapley, L. S.** (1962). College admissions and the stability of marriage. *The American Mathematical Monthly*, 69(1), pp. 9-15.
- Hastings, J., y Weinstein, J.** (2008). Information, School Choice, and Academic Achievement: Evidence from Two Experiments. *Quarterly Journal of Economic*, 123(4), pp. 1.373-1.414.

- Jensen, R.** (2010). The (perceived) Returns to Education and the Demand for Schooling. *Quarterly Journal of Economics*, 125(2).
- Larroulet, C.** (2011). *Análisis de la movilidad escolar en Chile*. Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Pathak, P. A.** (2011). The Mechanism Design Approach to Student Assignment. *Annual Review of Economics*, 3(1), pp. 513-536.
- Pathak, P. A., y Sönmez, T.** (2008). Leveling the playing field: Sincere and Sophisticated Players in the Boston Mechanism. *The American Economic Review*, 98(4), pp. 1.636-1.652.
- Perrin, B. M., Barnett, B. J., Walrath, L., y Grossman, J. D.** (2001). Information Order and Outcome Framing: An Assessment of Judgment Bias in a Naturalistic Decision-Making Context. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 43(2), pp. 227-238.
- Tversky, A., y Kahneman, D.** (1975). Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. En D. Wendt, C. Vlek, eds., *Utility, Probability, and Human Decision Making* (pp. 141-162). Roma: Springer Netherlands.
- Whitehurst, G. R., y Whitfield, S.** (2013). *School Choice and School Performance in the New York City Public Schools—Will the Past be Prologue*. Brown Center on Education Policy, Brookings Institution.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Centro UC

Políticas Públicas

www.politicaspUBLICAS.uc.cl
politicaspUBLICAS@uc.cl

SEDE CASA CENTRAL

Av. Libertador Bernardo O'Higgins 340, piso 3, Santiago.
Teléfono (56-2) 2354 6637.

SEDE LO CONTADOR

El Comendador 1916, Providencia.
Teléfono (56-2) 2354 5658.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS UC

- Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal • Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas • Facultad de Ciencias Sociales • Facultad de Derecho • Facultad de Educación
- Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política • Facultad de Ingeniería • Facultad de Medicina