

---

# Aproximación a las trayectorias académicas de estudiantes vulnerables: entre los efectos de sus méritos académicos y de sus condiciones socioeconómicas de origen

SANDRA FLORES-ALVARADO<sup>1,2</sup>, DIEGO PACHECO SANDOVAL<sup>2</sup>, NATALIA HARDEN DÍAZ<sup>3\*</sup>,  
JOSÉ PERALTA CAMPOSANO<sup>4,5</sup>, LUZ SALAZAR CONTRERAS<sup>6</sup>

<sup>1</sup>PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA, ESCUELA DE SALUD PÚBLICA, FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE CHILE

<sup>2</sup>MAGÍSTER EN BIOESTADÍSTICA, UNIVERSIDAD DE CHILE

<sup>3</sup>SOCIÓLOGA, UNIVERSIDAD DE CHILE

<sup>4</sup>DIRECCIÓN ACADÉMICA, FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE CHILE

<sup>5</sup>DIRECCIÓN DE PREGRADO, FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE CHILE

<sup>6</sup>PROGRAMA FUTURO ESTUDIANTE, DIRECCIÓN DE PREGRADO, FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE CHILE

## Resumen

**Introducción:** El incremento en el acceso a la educación superior ha significado una transformación en las posibilidades académicas y laborales de estudiantes de sectores de ingreso medio y bajo. Sin embargo, éstos podrían presentar un peor desempeño debido a su condición de vulnerabilidad. **Objetivo:** Describir las trayectorias de estudiantes que ingresaron a la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile a través del conducto regular (Prueba de Selección Universitaria) y por criterio de vulnerabilidad (Sistema de Ingreso Prioritario de Equidad Educativa), indagando en factores que podrían explicar un posible desbalance en el desempeño. **Metodología:** La muestra corresponde a los estudiantes que ingresaron a la Facultad, desde 2013 a 2018, por ambas vías de ingreso. El análisis se realizó a través de modelos lineales mixtos. **Resultados:** Las brechas entre estudiantes que ingresaron por distintas vías no pueden ser explicadas completamente por variables demográficas o del mérito académico previo al ingreso a la universidad. Aquellas se podrían comprender por la condición vulnerable del estudiantado que ingresa por vía prioritaria. **Conclusión:** Las políticas que promueven una admisión equitativa no lograrían resolver por sí solas el problema de la inequidad en la educación superior. Ésta se debe asegurar en todas sus dimensiones y etapas de formación.

**Palabras clave:** Trayectoria académica, desempeño académico, vulnerabilidad social, vías de ingreso a la universidad, mérito académico.

## 1. Introducción

### *Equidad educativa y vías de ingreso prioritarias*

El incremento en el acceso a la educación superior ha significado una transformación y mejora de las posibilidades académicas y laborales de nuevas generaciones de estudiantes, cuyas familias no podían acceder a este nivel educativo hace un par de décadas atrás [1–3]. Los países del norte han vivido esta transformación desde los años 60, mientras que regiones como Asia Central, Latinoamérica y el Caribe, Oriente Medio y África del Norte solo han aumentado su acceso en las últimas décadas [4]. Particularmente, en América Latina el incremento ha sido explosivo, favoreciendo el acceso de sectores de ingreso medio y bajo a la educación superior. En esta región la representación del 50 % más vulnerable de la población se incrementó de 16 % a 24 % entre los años 2000 y 2012 [1], lo que daría cuenta de un proceso de des-elitización en este nivel educacional [5].

A pesar del incremento en el acceso a la educación superior, la inequidad en términos de la condición socioeconómica de estos estudiantes al ingresar a ella aún está fuertemente asociada a un menor desempeño académico [1, 2, 6]. Una investigación comparativa entre los países pertenecientes a la OCDE [2], muestra que los estudiantes de primera generación que ingresan a la educación superior encuentran barreras tanto en el ingreso como en la graduación de este nivel educativo. Esta posible barrera para el éxito en esta etapa resulta, en algunos casos, en el abandono de los estudios universitarios [7]. Así, el desempeño de los estudiantes continúa teniendo una directa relación con su condición socioeconómica de origen [1, 8, 9].

Las condiciones socioeconómicas de origen son expresadas en aspectos educacionales, sociales, culturales y simbólicos [9–11] que afectan tanto el ingreso como el desempeño en la educación superior. Esta es la concreción en el ámbito educativo de lo que diversos autores conceptualizan como vulnerabilidad: una

---

\* [nhardendiaz@gmail.com](mailto:nhardendiaz@gmail.com)

condición de riesgo en la que los individuos pueden encontrarse por circunstancias personales, familiares y estructurales [12–16].

En Chile, a pesar de que actualmente la proporción de estudiantes admitidos en la educación superior continúa al alza, aún existe una brecha de acceso entre los estudiantes de los primeros y últimos quintiles [17, 18] producida por una importante segregación escolar [19] que es consecuencia de la alta diferencia de ingresos y una pobre distribución de la riqueza [20]. Siguiendo la tendencia mundial, la juventud vulnerable que logra sobreponerse a las dificultades asociadas a ingresar a la educación superior en Chile, se enfrenta a una brecha educativa que los pone en desventaja en comparación de aquellos estudiantes de estatus social más alto [21, 22].

Para disminuir la brecha de ingreso a la educación superior, muchas universidades chilenas han creado políticas de ingreso alternativo que toman en cuenta las condiciones desventajosas de preparación de los estudiantes de menor estatus social [23] que podrían conducir a que obtengan peores resultados en la Prueba de Selección Universitaria (PSU)<sup>1</sup> [24, 25]. Estas políticas proponen que si se ayuda a estos estudiantes a superar la barrera de ingreso a la educación superior, en función de su mérito académico en el nivel secundario, éstos pueden tener un buen desempeño universitario [20]. Lo anterior ha sido expuesto por diferentes estudios [25–30], que dan cuenta de la relación existente entre el mérito académico previo de los estudiantes y su desempeño en la educación superior.

En la Universidad de Chile existen ingresos alternativos que cumplen el propósito mencionado anteriormente. Entre ellos, el más relevante es el Sistema de Ingreso Prioritario de Equidad Educativa (SIPEE), el cual ofrece una vía de acceso para aquellos estudiantes graduados de establecimientos públicos, quienes, a pesar de poseer méritos académicos, no consiguen el puntaje requerido para ingresar regularmente a esta institución de educación superior [31].

Entre los requerimientos para postular vía SIPEE<sup>2</sup> se encontraban pertenecer hasta el 60 % de la población de menores ingresos según el Registro Social de Hogares, haber cursado la totalidad de la enseñanza media en establecimientos educacionales públicos chilenos de dependencia municipal, de administración delegada o de servicios locales de educación. Además se solicitaba estar cursando el último año de la educación secundaria en un establecimiento cuyo Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) sea superior a 30 % y tener un promedio de notas igual o superior a 5,5. Finalmente, se exigía haber rendido la prueba de ingreso a la educación superior (PSU) y obtener un puntaje mínimo de admisión que fluctúa entre los 600 y 650 puntos

según la carrera que escojan [32]. De esta manera, el estudiantado que postulaba por esta vía de admisión se caracterizaba por su meritorio desempeño académico en la educación secundaria y cumplir con el mínimo puntaje PSU requerido.

Considerando todo lo anterior, los efectos antagónicos de la vulnerabilidad social y el mérito académico previo al ingreso a la universidad son importantes determinantes del desempeño de los estudiantes en la educación superior. La presencia conjunta de estas características constituye el perfil distintivo de una parte de los nuevos grupos de estudiantes que ingresaron a las ocho carreras de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile (FMUCH) en los últimos años, muchos de los cuales ingresaron a ésta por medio del método de admisión prioritario SIPEE, el que opera en esta institución desde el año 2013. Es por eso que resulta interesante estudiar la Facultad de Medicina, ya que, además, cuenta tanto con carreras altamente selectivas, usualmente asociadas a personas de altos nivel socioeconómico, como con carreras cuyos estudiantes pertenecen a familias de bajos ingresos.

El objetivo de este estudio fue describir las diferentes trayectorias de los estudiantes que ingresaron a la FMUCH entre 2013 y 2018 a través del conducto regular (admisión vía PSU) y aquellos quienes accedieron por el criterio de vulnerabilidad (admisión vía SIPEE). Con esto, se busca indagar en factores que podrían explicar un posible desbalance en el desempeño. En este sentido, el estudio constituye una valiosa oportunidad para evaluar el problema del acceso equitativo, con miras a contribuir con antecedentes para posibilitar el éxito académico de los estudiantes que ingresan por criterio de vulnerabilidad a la educación universitaria.

### ***El estudio de las trayectorias a través del desempeño académico como una herramienta para comprender la brecha educacional***

Una aproximación a la problemática de la vulnerabilidad social y el fracaso escolar puede ser a través del estudio de las trayectorias académicas. Esta perspectiva constituye una herramienta diagnóstica para las instituciones, entregando insumos para promover el desarrollo general del estudiante, y de este modo mejorar su experiencia universitaria y las posibilidades de éxito al estudiar [33–38].

El enfoque de las trayectorias está asociado a la medición de fenómenos como el rezago, abandono, desempeño académico, aprobación, reprobación, eficiencia terminal, entre otros [35, 36, 38–40]. Desde la perspectiva de García & Barrón [35], el estudio de las trayectorias académicas permite comprender dimensiones tales como el tiempo, la eficiencia escolar y el desempeño.

<sup>1</sup>Actualmente llamada Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES).

<sup>2</sup>Los requisitos de la vía de ingreso SIPEE se han modificado desde su implementación. Para este estudio se tomaron en cuenta los requisitos más actualizados para el año 2018 (año en que se realizó la investigación).

Los estudios enfocados en analizar las trayectorias desde la dimensión del desempeño, comprenden este fenómeno como los conocimientos que el sistema educacional reconoce que poseen los estudiantes, expresados en una nota [35, 37, 40, 41]. Es por ello que es relevante estudiar el desempeño, puesto que constituye un indicador de la calidad de la institución y el alcance de sus objetivos educativos [41, 42]. Por lo tanto, al estudiar los diferentes factores que condicionan el desempeño de los estudiantes, las instituciones recogen información útil que los guía hacia la eficiencia del sistema educativo [43].

Para los propósitos de este trabajo, las trayectorias serán estudiadas como una forma de cuantificar el comportamiento académico de los estudiantes durante los ciclos académicos, establecidos en cohortes [7, 35, 40]. Los indicadores para abordar el desempeño son variados, algunos estudios sugieren medir el fenómeno a través del promedio de notas y las asignaturas aprobadas por el estudiante [40–44]. Particularmente, las calificaciones como indicadores de desempeño académico, logran tener una mayor resolución que la aprobación de créditos o materias [42].

En relación a los factores individuales que inciden en las trayectorias académicas, y en el desempeño en particular, es posible, según García de Fanelli [44], distinguir tres tipos de factores: socioeconómico, académico y demográfico. Considerando variados estudios [10, 27, 33, 37–39, 41, 45–53] es posible identificar indicadores relevantes en cada una de estas categorías.

Entre los factores socioeconómicos se incluyen el estatus social, ingreso familiar, nivel educacional y ocupación de los padres y el mecanismo de financiamiento de los estudios. En relación a los aspectos académicos se pueden utilizar indicadores como el desempeño en la enseñanza media, puntaje obtenido en la prueba de admisión, tipo de establecimiento, expectativas de formación, entre otras. Finalmente, algunos de los indicadores demográficos más estudiados son sexo, edad, nacionalidad y raza o etnia.

## 2. Metodología

### *Población de estudio*

Los datos del presente estudio fueron obtenidos de los registros institucionales de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Corresponden a las cohortes de ingreso desde el 2013 al 2018 y abarcan los 8 programas de pregrado de la facultad, es decir, Medicina, Fonoaudiología, Obstetricia y Puericultura, Tecnología Médica, Enfermería, Terapia Ocupacional, Nutrición y Dietética y Kinesiología. Los datos utilizados en esta investigación son de carácter administrativo y secundario. Además, todos los datos utilizados se encuentran debidamente anonimizados. Éstos incluyen a todos los estudiantes de las cohortes seleccionadas que

ingresaron por vía SIPEE y PSU (“estudiantes SIPEE” y “estudiantes PSU”); se incluyeron todas las asignaturas cursadas entre 2013 y 2018 que correspondían a los respectivos programas de licenciatura, excluyendo los cursos realizados en períodos extraordinarios (verano) y aquellos eliminados por el estudiante, que no cuentan con calificación. El total de estudiantes que ingresaron a los programas de pregrado de la Facultad entre el 2013 y 2018 es de 3910, de los cuales 3588 fueron admitidos vía PSU y 322 vía SIPEE. Esto corresponde a 125203 registros de asignaturas cursadas.

### *Análisis estadístico*

La trayectoria académica fue abordada desde el rendimiento académico longitudinal de los estudiantes y se midió a través del promedio semestral de notas y la tasa de aprobación semestral. Estas variables fueron descritas mediante el ajuste de modelos lineales mixtos, que permiten representar el patrón longitudinal mediante efectos aleatorios.

El promedio de notas semestral fue modelado mediante una regresión beta mixta. Este modelo asume una distribución beta, con soporte en el intervalo  $(0, 1)$  como la distribución condicional de la variable de respuesta. Dado que la escala de notas del sistema educativo chileno está definida en el intervalo  $[1, 7]$ , se aplicó una transformación para escalar la variable al intervalo  $(0, 1)$  [54]. En este modelo, la distribución beta está parametrizada por  $\mu$ , la esperanza de la variable; y  $\phi$ , el parámetro de precisión. En esta parametrización, la varianza de la variable,  $\text{Var}[Y]$ , se relaciona con los parámetros de la distribución de la siguiente manera:

$$\text{Var}[Y] = \frac{\mu(1 - \mu)}{1 + \phi}$$

Esto implica, que cuando  $\phi$  es mayor, dado un valor de  $\mu$ , la varianza de la variable disminuye. Esto permite heteroscedasticidad y asimetría al modelar el promedio semestral de notas. En la regresión beta, a diferencia de los modelos de regresión habituales, se ajusta un submodelo lineal para  $\mu$  y otro para  $\phi$ . En el submodelo de la media se utiliza una función logit como enlace entre el intervalo de definición del parámetro  $\mu$ ,  $(0, 1)$ , y el predictor lineal definido en los números reales. Por lo tanto, los efectos de los predictores se expresan en términos de sus coeficientes exponenciados, que se interpretan de forma similar a la razón de *odds* de una regresión logística binomial. Por lo tanto, en adelante,  $\mu/(1 - \mu)$  se denomina *odds*. Mientras que en el submodelo de precisión se utilizó una función de enlace logarítmica.

Para ambos submodelos fueron consideradas las siguientes variables predictivas: sexo del estudiante; “Puntaje Ranking”, puntaje definido por el Sistema Único de Admisión a las universidades chilenas con el objetivo de beneficiar a quienes a quienes tienen un

comportamiento académico destacado en su contexto educativo [55]; “Puntaje PSU”, puntaje ponderado de las pruebas PSU de ciencias, lenguaje y comunicación y matemáticas, de acuerdo a las ponderaciones de la Facultad de Medicina; y si la forma de admisión del estudiante fue SIPEE (binaria).

El puntaje de ranking fue preferido sobre las notas o el puntaje obtenido en el sistema de admisión, puesto que este tipo de ranking ofrece una mejor representación del desempeño académico en el contexto de cada estudiante [55]. Tanto la puntuación del ranking como la PSU se centraron y escalaron según sus desviaciones estándar antes de ajustar el modelo. Además, se incluyó como un predictor discreto al tiempo de permanencia del estudiante en el programa de estudios, medido en cantidad de semestres, asociados con cada promedio de notas semestral. De esta forma, se estima un efecto lineal en el promedio semestral. Se ajustaron efectos de interacción tanto entre la vía de ingreso y el semestre, como entre el tipo de vía de ingreso y Puntaje PSU. Finalmente, en el submodelo de  $\mu$ , se añadieron un intervalo aleatorio y un efecto aleatorio del semestre para cada estudiante con el fin de dar cuenta del patrón longitudinal de los datos.

En cuanto a la tasa de aprobación, se ajustaron modelos de regresión logística mixta. Los predictores fijos y los factores aleatorios son los mismos que se consideraron en el submodelo para  $\mu$  en la regresión beta. Además, se consideran las interacciones de primer orden entre el semestre, el puntaje ranking y el puntaje PSU.

Para obtener un modelo parsimonioso, se aplicó un proceso de selección de variables basado en el Criterio de Información Bayesiano (*Bayesian Information Criterion*, BIC). En el caso de la regresión beta mixta todas las combinaciones que incluyen los efectos del semestre y el sexo fueron estimadas. En la regresión logística, y gracias al menor coste computacional, se ajustaron todas las combinaciones de predictores fijos que incluyen el semestre. El modelo seleccionado fue el de mayor peso BIC. El peso BIC corresponde a la probabilidad de que el modelo sea el mejor modelo en el sentido de minimizar la divergencia Kullback-Leibler, dado el conjunto de datos y los modelos candidatos [56]. Los modelos se estimaron utilizando R [57] y el paquete *glmmTMB* [58]. El algoritmo de selección de modelos utilizado puede encontrarse en el paquete *MuMIn* [59].

### 3. Resultados

Los modelos fueron ajustados usando los casos completos (es decir, con todos los predictores disponi-

bles), correspondientes a 3247 y 274 estudiantes que ingresaron a través de PSU y SIPEE, respectivamente.

La Tabla 1 muestra una caracterización del estudiantado de estas cinco cohortes de la Facultad, según su vía de ingreso. En primer lugar se puede apreciar que existe una presencia mayoritariamente femenina (66,4 %) en la Facultad, que se acrecienta en el caso del estudiantado cuya vía de ingreso es el SIPEE (74,1 %). Un segundo elemento a destacar es que el puntaje PSU con el que ingresaron los estudiantes SIPEE es considerablemente menor. En cambio, lo que se tiende a igualar entre ambas vías de ingreso es el puntaje ranking, que corresponde a la ponderación realizada para ambos, considerando los respectivos requisitos de ingreso. Otro elemento interesante que muestra esta tabla, es que el rendimiento del estudiantado, medido desde el promedio de notas de la universidad y desde la tasa de aprobación, es considerablemente menor en el caso de los estudiantes SIPEE respecto a los estudiantes PSU.

#### *Promedio de notas semestral*

El modelo para el promedio de notas semestral seleccionado presentó un peso de BIC de 0,787, seguido por otro con un peso de BIC de 0,138. Las razones de *odds* asociadas con los predictores seleccionados se muestran en la Tabla 2.

El modelo mostró que los varones (34,0 % de los estudiantes) obtuvieron un *odds* del promedio de notas 0,84 veces menor que el de las mujeres. Por su parte, el promedio semestral por estudiante (Figura 1) aumentó a lo largo de sus trayectorias académicas, estimando un aumento del *odds* de 1,05 veces por semestre, independientemente de la vía de admisión. Además, se encontró un aumento más pronunciado en la media del promedio semestral de los estudiantes SIPEE. Esto se explica por la menor permanencia de los alumnos SIPEE, lo que permite suponer la pérdida progresiva de alumnos de bajo rendimiento (Figura 2). Esta diferencia disminuye a medida que aumenta el puntaje de la PSU. Se debe destacar que el modelo predice que el promedio semestral de notas se igualará entre las vías de admisión, pero en un rango de puntajes de ingreso de los alumnos admitidos por puntajes PSU que es superior al observado en los alumnos SIPEE.

Por el contrario, el efecto del puntaje ranking fue descartado del modelo elegido, lo que sugiere que el mérito académico en el contexto educacional escolar del estudiante tiene poca influencia en el promedio de notas semestral.

**Tabla 1:** Descripción de las variables analizadas, estratificadas por vía de ingreso.

| Variable                                 | PSU<br>(N = 3465) | SIPEE<br>(N = 297) | Total<br>(N = 3762) |
|--|-------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Sexo</b>                              |                   |                    |                     |
| Femenino                                 | 2278 (65,7%)      | 220 (74,1%)        | 2498 (66,4%)        |
| Masculino                                | 1187 (34,3%)      | 77 (25,9%)         | 1264 (33,6%)        |
| <b>Puntaje PSU</b>                       |                   |                    |                     |
| Media (DE)                               | 608 (51,3)        | 506 (45,2)         | 601 (57,7)          |
| Mediana [Mín; Máx]                       | 598 [482; 723]    | 511 [399; 652]     | 593 [399; 723]      |
| Datos perdidos                           | 184 (5,3%)        | 23 (7,7%)          | 207 (5,5%)          |
| <b>Puntaje Ranking</b>                   |                   |                    |                     |
| Media (DE)                               | 791 (58,0)        | 764 (67,5)         | 789 (59,2)          |
| Mediana [Mín; Máx]                       | 804 [538; 850]    | 777 [558; 850]     | 801 [538; 850]      |
| Datos perdidos                           | 38 (1,1%)         | 1 (0,3%)           | 39 (1,0%)           |
| <b>Promedio de notas universitarias*</b> |                   |                    |                     |
| Media (DE)                               | 5,54 (0,589)      | 4,69 (0,930)       | 5,47 (0,663)        |
| Mediana [Mín; Máx]                       | 5,65 [1,00; 7,00] | 4,89 [1,00; 6,80]  | 5,62 [1,00; 7,00]   |
| Datos perdidos                           | 1 (0,0%)          | 0 (0%)             | 1 (0,0%)            |
| <b>Tasa de aprobación**</b>              |                   |                    |                     |
| Media (DE)                               | 0,948 (0,133)     | 0,725 (0,266)      | 0,930 (0,160)       |
| Mediana [Mín; Máx]                       | 1,00 [0; 1,00]    | 0,809 [0; 1,00]    | 1,00 [0; 1,00]      |
| Datos perdidos                           | 1 (0,0%)          | 0 (0%)             | 1 (0,0%)            |

(Fuente: Elaboración propia)

DE: Desviación estándar; Mín: mínimo; Máx: máximo; N: número de estudiantes.

\*Promedio de los promedios de notas semestrales de cada estudiante.

\*\*Promedio de las tasas de aprobación semestrales de cada estudiante.

### Tasa de aprobación

El modelo logístico seleccionado obtuvo un peso de BIC de 0,770, seguido de un modelo con un peso de BIC de 0,123. Las razones de *odds* estimadas en el modelo seleccionado se muestran en la Tabla 3. El modelo elegido no considera el efecto de ninguna de las interacciones, sino el efecto de los 5 predictores simples. Se estimó un efecto independiente de la vía de ingreso con una razón de *odds* de aprobación semestral 0,11 veces inferior para los estudiantes SIPEE (Figura 1), de

acuerdo a los resultados previos en los promedios de notas semestrales. De manera similar, la dirección de los efectos del semestre, el puntaje PSU y el sexo son los mismos que en el promedio semestral de notas con razones de *odds* de 1,81, 4,78 y 0,38 respectivamente. Por el contrario, el puntaje ranking tiene una razón de *odds* estimada de 0,92. En el caso de la tasa de aprobación, la brecha entre los alumnos SIPEE y PSU es amplia hasta el 6° semestre, con desventaja para los primeros; luego la diferencia deja de ser significativa.

**Tabla 2:** Exponencial de los coeficientes de la regresión beta mixta (Tipo razón de *odds*).

| Predictor                               | Submodelo de la media | Submodelo de precisión |
|---|-----------------------|------------------------|
| Intercepto                              | 2,91                  | 44,97                  |
| Puntaje PSU (estandarizado)             | 1,18                  | 1,29                   |
| Vía de Admisión (SIPEE)                 | 0,93                  | 1,26                   |
| Semestre                                | 1,05                  | 0,97                   |
| Sexo (Masculino)                        | 0,84                  | 0,77                   |
| Puntaje PSU por vía de admisión (SIPEE) | 1,15                  | 1,37                   |

(Fuente: Elaboración propia)

## 4. Discusión

El propósito de este estudio fue describir posibles diferencias en las trayectorias académicas, medidas a través del rendimiento, entre los estudiantes admitidos vía SIPEE y PSU, e indagar en si esta diferencia podría explicarse por el mérito académico, la condición de vulnerabilidad del estudiante o una combinación de ambos. Esto se abordó modelando tanto el promedio de notas semestrales como la tasa de aprobación. Los principales resultados muestran una brecha en la tra-

yectoria académica según la vía de admisión, reflejada en el desempeño. Esto es independiente de las otras variables consideradas, como sexo, puntaje PSU y puntaje ranking.

Los resultados mostraron que el puntaje PSU tiene una influencia directa en el desempeño de los estudiantes, es decir, un menor puntaje en la prueba de admisión está asociado a un bajo rendimiento en la educación superior. Esto es así para las dos vías de admisión y para ambas variables consideradas en el desempeño, es decir, tasa de aprobación y promedio de notas se-

mestral. La relación entre los resultados de la prueba de admisión y su rendimiento posterior es consistente con los estudios internacionales que afirman que el puntaje de admisión se correlaciona positivamente con el promedio de notas semestral de los estudiantes de primer año [26, 28, 48].

Por otro lado, diversos estudios en Chile muestran una diferencia en los resultados de la prueba de admisión a la educación superior (la PSU) en función de los distintos grupos socioeconómicos, particularmente según el tipo de establecimiento al que asistieron los estudiantes, reflejando así la desigualdad socioeconómica que subyace al sistema educativo chileno [21, 25, 60–62]. Esto se refleja en una mayor probabilidad de que personas de menor nivel socioeconómico y mayor vulnerabilidad tengan peores desempeños en esta prueba, situación que se corresponde con los estudiantes SIPEE.

Es interesante recalcar que el modelo describe menores diferencias en las calificaciones entre las vías de ingreso estudiadas cuando aumenta el puntaje PSU de los estudiantes, sugiriendo un efecto no lineal en este predictor. Esto puede deberse a una menor asociación entre el resultado de la prueba de admisión (PSU) y el nivel socioeconómico, a medida que aumentan los puntajes PSU.

Los resultados de la variable académica puntaje ranking muestran un efecto bajo y negativo en la tasa de aprobación y no tiene efecto en el promedio de notas semestral. El modelo descarta la influencia del puntaje ranking en el promedio de notas de los estudiantes, es decir, no se esperan cambios en el promedio semestral de notas ante un mayor puntaje ranking. Esto contrasta con estudios que mostraron una relación positiva entre el mérito académico durante la enseñanza media y los resultados académicos en la educación superior [25, 26, 28, 30, 63, 64].

Con respecto a lo anterior, se debe considerar que la Universidad de Chile es una institución altamente selectiva, especialmente la Facultad de Medicina [65], lo que implica altos puntajes de ingreso para sus carreras, incluyendo el puntaje ranking. Es por esto que la baja variabilidad limita el efecto de esta variable sobre el rendimiento en el modelo. Por este motivo resulta relevante que futuras investigaciones estudien los efectos del puntaje ranking en la trayectoria académica de los estudiantes de instituciones de educación superior menos selectivas.

En resumen, es posible observar que el puntaje PSU de ingreso de los estudiantes tiene una mayor influencia que el puntaje ranking cuando estudiamos el rendimiento; una situación que comparten ambas vías de admisión.

En lo que se refiere a los factores demográficos, se observa que las mujeres tienen un mejor desempeño que los hombres, tanto en tasa de créditos aprobados

como en promedio de notas semestral. Este resultado se condice con la literatura internacional [27, 33, 44], pero contrasta con algunos trabajos donde no se encontró una diferencia significativa con relación al sexo o al género del estudiante [6, 45, 46, 48].

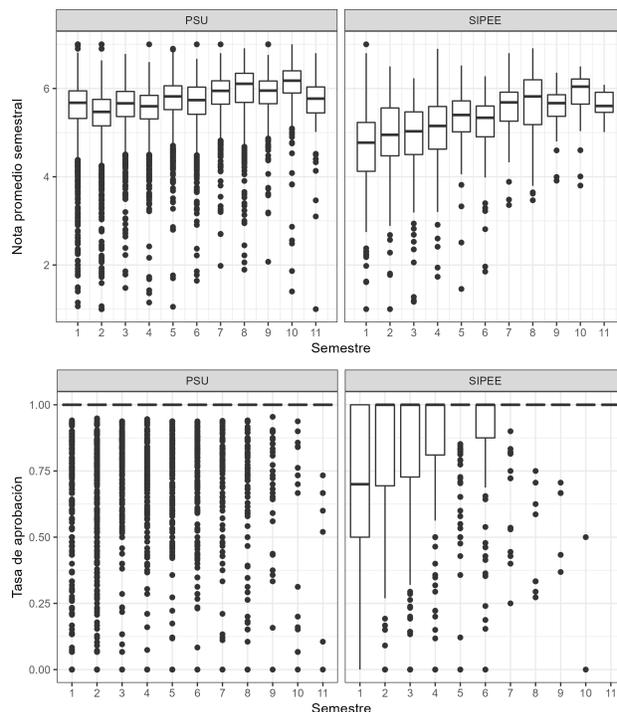


Figura 1: Gráfico de cajas del promedio de notas y tasa de aprobación semestrales según vía de admisión.

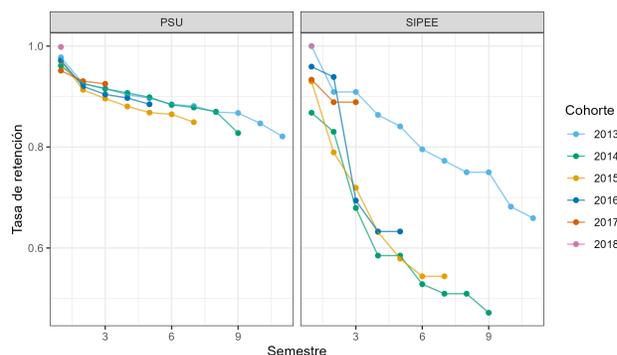


Figura 2: Tasa de retención o permanencia del estudiante según vía de admisión. Las cohortes estudiadas se diferencian por color.

Estos resultados corroboran la influencia de las variables demográficas y del mérito académico previo en las trayectorias académicas de los estudiantes pertenecientes a las cohortes 2013 a 2018 en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Sin embargo, ninguna de estas variables logra explicar completamente el menor rendimiento de los estudiantes SIPEE en comparación con los estudiantes que ingresaron vía PSU. Es menester indicar que estos resultados coinciden con los escasos estudios internacionales centrados en la

brecha socioeconómica y de rendimiento, que también muestran un efecto negativo del bajo nivel socioeconómico en el desempeño, ingreso y abandono de estudios en la educación superior [1,2,45,66]. De acuerdo a esto, la brecha de desempeño PSU/SIPEE que no se logra explicar completamente por el mérito académico previo y los factores demográficos, se podría comprender por la condición vulnerable de los estudiantes SIPEE. De este modo, como Brunner y Ganga-Contreras [67] mencionan, que si bien el peso que tiene la vulnerabilidad en el rendimiento parece un hecho común y evidente, aún resulta sorprendente comprobar que la brecha que produce es contraria a cualquier ideal de justicia, equidad, igualdad de oportunidades, meritocracia y valor del esfuerzo.

**Tabla 3:** Razones de *odds* estimadas en el modelo logístico para la tasa de aprobación.

| Predictor                       | Razón de <i>odds</i> |
|---------------------------------|----------------------|
| Intercepto                      | 551,56               |
| Puntaje PSU (estandarizado)     | 4,78                 |
| Puntaje Ranking (estandarizado) | 0,92                 |
| Semestre                        | 1,81                 |
| Sexo (Masculino)                | 0,38                 |
| Vía de Admisión (SIPEE)         | 0,11                 |

(Fuente: Elaboración propia)

## 5. Conclusiones

En resumen, de acuerdo a lo que este estudio revela, las políticas universitarias que apuntan a promover una admisión equitativa a la educación superior no lograrían resolver por sí solas el problema de la inequidad educativa. Es por esto que, a pesar de los méritos de los estudiantes que ingresan por las vías alternativas de equidad, su condición de mayor vulnerabilidad continuaría siendo un obstáculo para que consigan el éxito en la educación superior. Por consiguiente, para que la equidad educativa sea tal, el sistema educacional debe asegurarla en todas sus dimensiones, buscando que las trayectorias académicas sean más equitativas entre los estudiantes de diferente origen social [25,68].

Para alcanzar este objetivo es esencial considerar que los estudiantes vulnerables pueden contrarrestar las condiciones económicas, sociales y culturales que los hacen propensos al fracaso y al abandono [69–72] por medio de una adecuada política de gestión de los recursos tangibles e intangibles que tienen a su disposición [73]. Estos recursos se relacionarían principalmente con su mérito académico previo, pero también con su resiliencia, compromiso a graduarse y vínculos familiares y amistades relevantes [21,74].

Para esto, el estudio de las trayectorias de los estudiantes acorde a su vía de ingreso, constituye una herramienta diagnóstica que puede contribuir a la construcción y fortalecimiento de las políticas de admisión y acompañamiento en educación superior orientadas a

la permanencia y graduación de sus estudiantes vulnerables, y de esta forma avanzar a una mayor equidad educativa. Lo anterior constituye una invitación a no sólo replicar el diseño de este estudio, sino también a incorporar la medida de vulnerabilidad no solo para las vías de admisión especial, sino que para todos los estudiantes, para obtener de este modo una estimación más precisa del efecto de la vulnerabilidad en su trayectoria académica.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile por darnos acceso a los datos requeridos para el estudio. Especialmente agradecemos a Javiera Esturillo y Valentina Flores por su colaboración, que fue de carácter central en este artículo. A Shenda Orrego, Margarita Reyes y Áurea Argomedo agradecemos por su colaboración con la sistematización de información. Además agradecemos a Catalina Flores, Viviana Arévalo y Carla Codoceo por sus aportes a la edición final del documento.

## Referencias

- [1] Ferreyra, M. M., Avitabile, C., Paz, F. H., et al. (2017). *At a crossroads: Higher education in Latin America and the Caribbean*. World Bank Publications.
- [2] OCDE. (2018). *Education at a glance 2018*. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2018-en%0A>.
- [3] Ruff Escobar, C., Ruiz Toledo, M., Matheu Pérez, A., & Juica Martínez, P. (2020). Análisis de las políticas de financiamiento mixto en educación superior y sus efectos en la movilidad social y en la investigación, el caso de Chile. *Gestión y política pública*, 29(2), 413-445.
- [4] Guzmán-Valenzuela, C. (2017). Tendencias globales en Educación Superior y su impacto en América Latina: Desafíos pendientes. *Lenguas Modernas*, 50, pág. 15.
- [5] Rama, C. (2009). La tendencia a la masificación de la cobertura de la educación superior en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 50, 173-195.
- [6] Cerdeira, J. M., Nunes, L. C., Reis, A. B., & Seabra, C. (2018). Predictors of student success in higher education: Secondary school internal scores versus national exams. *Higher Education Quarterly*, 72(4), 304-313. <https://doi.org/10.1111/hequ.12158>.

- [7] Proyecto ALFA GUIA. (2013). *Marco conceptual sobre el abandono. Hacia la construcción colectiva de un marco conceptual para analizar, predecir, evaluar y atender el abandono estudiantil en la educación superior* (p. 78). <http://www.alfaguia.org/www-alfa/index.php/es/resultados-guia.html>.
- [8] OCDE. (2011). *Education at a glance 2011*. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/48631582.pdf>.
- [9] Jury, M., Smeding, A., Court, M., & Darnon, C. (2015). When first-generation students succeed at university: On the link between social class, academic performance, and performance-avoidance goals. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 25-36.
- [10] Casillas, M., Chain, R., & Jácome, N. (2007). Origen social de los estudiantes y trayectorias estudiantiles en la Universidad Veracruzana. *Revista de la Educación Superior*, XXXVI(2), 7-29. <https://doi.org/ISSN0185-2760>.
- [11] Stephens, N. M., Hamedani, M. G., & Destin, M. (2014). Closing the Social-Class Achievement Gap. *Psychological Science*, 25(4), 943-953. <https://doi.org/10.1177/0956797613518349>.
- [12] Alwang, J., Siegel, P. B., & Jørgensen, S. L. (2001). Vulnerability: A view from different disciplines. *Social Protection Discussion Series Paper*, 0115, 1-42. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2008.07.001>.
- [13] Bernárdez-Gómez, A., & Belmonte, M. L. (2020). Vulnerabilidad y exclusión educativa, una problemática postergada. *Revista Interdisciplinar em Gestão, Educação, Tecnologia e Saúde-GETS*, 3(1), 79-94.
- [14] Filgueira, C. et al. (2001). Estructura de oportunidades y vulnerabilidad social: Aproximaciones conceptuales recientes. *Seminario Internacional: Las diferentes formas de expresión de la vulnerabilidad social en América Latina*.
- [15] McLeod, J. D., & Kessler, R. C. (1990). Socioeconomic status differences in vulnerability to undesirable life events. *Journal of Health and Social Behavior*, 31(2), 162-172. <https://doi.org/10.1007/s10071-004-0245-8>.
- [16] Pizarro, R. (2001). La vulnerabilidad social y sus desafíos: Una mirada desde América Latina. En *Serie estudios estadísticos y prospectivos* (p. 69). CEPAL. <https://doi.org/LC/L.1490-P>.
- [17] Bellei Carvacho, C., & Pérez Vera, V. (2010). Conocer más para vivir mejor. Educación y conocimiento en Chile en la perspectiva del Bicentenario. *Cien años de luces y sombras, Santiago, Taurus*, 2, 268.
- [18] Ministerio de Desarrollo Social. (2022). *Tasa neta de asistencia (educación superior)*. Data Social. <https://datasocial.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/fichaIndicador/627/1>.
- [19] Bellei C, C. (2013). El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 39, 325-345.
- [20] OCDE. (2017). *Evaluaciones de políticas nacionales de educación: Educación en Chile* (pp. 1-308). OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264288720-es>.
- [21] Canales, A., & de los Ríos, D. D. (2009). Retención de estudiantes vulnerables en la educación universitaria chilena. *Calidad en la educación*, 30(1), 50-83.
- [22] Espinoza, O. (2017). Acceso al sistema de educación superior en Chile. *Universidades*, 68(74), 7-30.
- [23] Centro de Estudios Mineduc. (2019). *¿Qué sabemos sobre admisión a la educación superior? Una revisión para implementación del nuevo Sistema de Acceso en Chile*.
- [24] Catalán, X., & Santelices, M. V. (2014). Rendimiento académico de estudiantes de distinto nivel socioeconómico en universidades: El caso de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Calidad en la educación*, 40, 21-52.
- [25] Orellana, M., Moreno, K. et al. (2015). *Inclusión a la universidad de estudiantes meritorios en situación de vulnerabilidad social*. UNESCO.
- [26] Barahona, P., & Aliaga, V. (2013). Variables predictoras del rendimiento académico de los alumnos de primer año de las carreras de Humanidades de la Universidad de Atacama, Chile. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 9(2), 207-220.
- [27] DeBerard, M. S., Spielmans, G. I., & Julka, D. L. (2004). Predictors of academic achievement and retention among college freshmen: A longitudinal study. *College student journal*, 38(1), 66-81.
- [28] Ferrari, J. R., & Parker, J. T. (1992). High school achievement, self-efficacy, and locus of control as predictors of freshman academic performance. *Psychological reports*, 71(2), 515-518.

- [29] Hein, V., Smerdon, B., & Sambolt, M. (2013). Predictors of Postsecondary Success. *College and Career Readiness and Success Center*.
- [30] Wolfe, R. N., & Johnson, S. D. (1995). Personality as a predictor of college performance. *Educational and psychological measurement*, 55(2), 177-185.
- [31] Universidad de Chile. (2022). *SIPEE Sistema de Ingreso Prioritario de Equidad Educativa*. <https://www.ingresoequidad.uchile.cl/index.php>.
- [32] Universidad de Chile. (2014). DECRETO UNIVERSITARIO EXENTO N° 0047335 APRUEBA NORMAS PARA EL PROCESO DE ADMISIÓN EN CARRERAS Y PROGRAMAS DE PREGRAO QUE INDICA, DEL SISTEMA DE INGRESO ESPECIAL DE ESTUDIANTES PRIORITARIOS DE EQUIDAD EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE. [https://www.ingresoequidad.uchile.cl/assets/archivos/decreto\\_0047335.pdf](https://www.ingresoequidad.uchile.cl/assets/archivos/decreto_0047335.pdf).
- [33] Anderton, R. S., Evans, T., & Chivers, P. T. (2016). Predicting academic success of health science students for first year anatomy and physiology. *International Journal of Higher Education*, 5(1), 250-260. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v5n1p250>.
- [34] Benítez Zavala, A., Gazcón Pérez, R. M., & Corona Esquivel, B. E. (s. f.). *Trayectorias escolares de estudiantes en riesgo de dejar la universidad*.
- [35] García, O., & Barrón, C. (2011). Un estudio sobre la trayectoria escolar de los estudiantes de doctorado en pedagogía. *Perfiles educativos*, 33(131), 94-113.
- [36] Lara-Barrón, A. M., & Valadez-Díaz, D. (2011). Factores que afectan la trayectoria escolar de egresadas(os) de enfermería. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 19(3), 143-148.
- [37] Rojas Romero, B. A., Benítez Zavala, A., Valadez Sierra, M. de los D., Zambrano Guzman, R., & González Palacios, A. (2019). Perfil de ingreso, trayectorias escolares y abandono escolar en Educación Superior. *Educación y ciencia*, 8(52), 8-21.
- [38] Villalobos, C. et al. (2018). *Programas de Acceso Inclusivo a la Educación Superior para estudiantes vulnerables en Chile*.
- [39] Blanco, C., Meneses, F., & Paredes, R. (2018). Más allá de la deserción: Trayectorias académicas en la educación superior en Chile. *Calidad en la Educación*, 49, 137-187.
- [40] Opazo, A. (2017). *Trayectoria escolar de los estudiantes más vulnerables del sistema educativo chileno*.
- [41] Pérez Alcántara, B. D. (2017). Análisis de trayectorias escolares de estudiantes de la licenciatura en geografía de la UAEMEX. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14), 345-371.
- [42] Rodríguez, S., Fita, E., & Torrado, M. (2004). El rendimiento académico en la transición secundaria-universidad. *Revista de Educación*, 334, 391-414.
- [43] Gutiérrez-García, A. G., Granados-Ramos, D. E., & Landeros-Velázquez, M. G. (2011). Indicadores de las trayectorias escolares de los alumnos de psicología de la Universidad Veracruzana. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11(3), 1-30. <https://doi.org/10.15517/aie.v11i3.10220>.
- [44] García de Fanelli, A. M. G. de. (2014). Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina. *Revista Argentina de Educación Superior*, 6(8), 09-38. <https://doi.org/10.1192/bjp.205.1.76a>.
- [45] Ali, S., Haider, Z., Munir, F., Khan, H., & Ahmed, A. (2013). Factors contributing to the students academic performance: A case study of Islamia University Sub-Campus. *American journal of educational research*, 1(8), 283-289.
- [46] Ebinuwa-Okoh, E. (2010). Influence of age, financial status, and gender on academic performance among undergraduates. *Journal of Psychology*, 1(2), 99-103.
- [47] González, A., Castro, E., & Bañuelos, D. D. (2011). Trayectorias escolares. El perfil de ingreso de los estudiantes de Ciencias Químicas: Un primer abordaje para contrastación ulterior con otras disciplinas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 41(3-4), 119-138.
- [48] McKenzie, K., & Schweitzer, R. (2001). Who Succeeds at University? Factors predicting academic performance in first year Australian university students. *Higher Education Research & Development*, 20(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/07924360120043621>.
- [49] Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (1980). Predicting freshman persistence and voluntary dropout decisions from a theoretical model. *The Journal of Higher Education*, 51(1), 60-75. <https://doi.org/10.2307/1981125>.

- [50] Sheard, M. (2009). Hardiness commitment, gender, and age differentiate university academic performance. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 189-204.
- [51] Tinto, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, 45(1), 89-125.
- [52] Tomul, E., & Polat, G. (2013). The effects of socioeconomic characteristics of students on their academic achievement in higher education. *American Journal of Educational Research*, 1(10), 449-455.
- [53] Win, R., & Miller, P. W. (2005). The effects of individual and school factors on university students' academic performance. *Australian Economic Review*, 38(1), 1-18.
- [54] Smithson, M., & Verkuilen, J. (2006). A better lemon squeezer? Maximum-likelihood regression with beta-distributed dependent variables. *Psychological methods*, 11(1), 54.
- [55] DEMRE. (2018). *Puntaje Ranking*. Proceso de admisión. <https://demre.cl/proceso-admision/factores-seleccion/puntaje-ranking>.
- [56] Wagenmakers, E.-J., & Farrell, S. (2004). AIC model selection using Akaike weights. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(1), 192-196. doi:10.3758/bf03206482.
- [57] R Core Team. (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>.
- [58] Brooks, M. E., Kristensen, K., Van Benthem, K. J., Magnusson, A., Berg, C. W., Nielsen, A., Skaug, H. J., Machler, M., & Bolker, B. M. (2017). GlimmTMB balances speed and flexibility among packages for zero-inflated generalized linear mixed modeling. *The R journal*, 9(2), 378-400.
- [59] Barton, K. (2018). *MuMIn: Multi-Model Inference* [Software]. <https://cran.r-project.org/package=MuMIn>.
- [60] Contreras, M. A., Corbalán, F., & Redondo, J. (2007). Cuando la suerte está echada: estudio cuantitativo de los factores asociados al rendimiento en la PSU. *Reice. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 5(5), 259-63.
- [61] Koljatic, M., Silva, M. et al. (2010). Algunas reflexiones a siete años de la implementación de la PSU. *Estudios públicos*, 120.
- [62] Faúndez García, R., Labarca Tapia, J. P., Cornejo Moreno, M. F., Villarroel Jorquera, M., & Gil Llambías, F. J. (2017). Ranking 850, transición a la educación terciaria de estudiantes con desempeño educativo superior y puntaje PSU insuficiente. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 54(1), 1-11.
- [63] Meneses, F., Parra, A., Zenteno, L. et al. (2005). *Se puede mejorar el sistema de ingreso a las universidades chilenas? El uso del ranking en la Universidad Católica de Chile, Universidad de Chile y Universidad de Santiago de Chile*.
- [64] Meneses, F., & Toro Cáceres, J. (2012). Predicción de notas en Derecho de la Universidad de Chile: ¿sirve el ranking? *ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior*, 10, 43-60.
- [65] Brunner, J. J., & Uribe, D. (2007). *Mercados universitarios: El nuevo escenario de la educación superior*. Ediciones Universidad Diego Portales, Santiago.
- [66] Choy, S. P. et al. (2001). *Students whose parents did not go to college: Postsecondary access, persistence, and attainment*. Citeseer.
- [67] Brunner, J. J., & Ganga-Contreras, F. (2017). Vulnerabilidad educacional en América Latina: Una aproximación desde la sociología de la educación con foco en la educación temprana. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(84), 12-37.
- [68] Mayer, L., & Cerezo, L. (2018). Análisis de las contribuciones de un programa social a la trayectoria universitaria de jóvenes en situación de vulnerabilidad social. *Páginas de Educación*, 11(2), 130-152. <https://doi.org/10.22235/pe.v11i2.1631>.
- [69] González, L. E., Jorquera, D. U., & Vidal, S. G. (2005). Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior chilena. En *Digital Observatory for Higher Education in Latin America and The Caribbean* (pp. 1-55). IESALC-UNESCO.
- [70] Jiménez, M., & Lagos, F. (2011). *Nueva geografía de la educación superior y de los estudiantes*. Ediciones Universidad San Sebastián.
- [71] Leyton, D., Vásquez, A., & Fuenzalida, V. (2012). La experiencia de estudiantes de contextos vulnerables en diferentes Instituciones de Educación Superior Universitaria (IESU): Resultados de investigación. *Calidad en la educación*, 37, 61-97. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652012000200003>.

- 
- [72] Solar, M. I., Domínguez, L., Sánchez, J., & Acuña, M. E. (2010). Factores que inciden en el logro académico de estudiantes universitarios de alta vulnerabilidad: Estudio de caso en las Universidades de Chile y Concepción. En *Primer Congreso Interdisciplinario de Investigación en Educación* (pp. 1-9). Universidad de Concepción, Universidad de Chile.
- [73] Moser, C. O. (1998). The asset vulnerability framework: Reassessing urban poverty reduction strategies. *World development*, 26(1), 1-19.
- [74] Villalta, M. A. (2010). Factores de resiliencia asociados al rendimiento académico en estudiantes de contextos de alta vulnerabilidad social. *Revista de Pedagogía*, 31(88), 159-188.