



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

IMPACTO DE LAS PARALIZACIONES ESTUDIANTILES EN EL RENDIMIENTO  
ACADÉMICO Y LA VIDA ESTUDIANTIL, EN INGENIERÍAS Y CIENCIAS, CASO  
FCFM

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN MATEMÁTICAS  
APLICADAS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL MATEMÁTICO

JUAN PEDRO ROSS OLIVARES

PROFESOR GUÍA:  
PATRICIO FELMER AICHELE

PROFESOR COGUÍA:  
SERGIO CELIS GUZMÁN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
DANIEL REMENIK ZISIS  
ANDREW HART  
FARZANEH SAADATI

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por CMM Conicyt PIA AFB170001, y por la  
Escuela de Ingeniería y Ciencias, FCFM, Universidad de Chile

SANTIAGO DE CHILE  
2020

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR  
AL GRADO DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN MATEMÁTICAS  
APLICADAS, E INGENIERO CIVIL MATEMÁTICO  
POR: JUAN PEDRO ROSS OLIVARES  
FECHA: 10 DE JUNIO 2020  
PROF. GUÍA: PATRICIO FELMER AICHELE  
PROF. COGUÍA: SERGIO CELIS GUZMÁN

IMPACTO DE LAS PARALIZACIONES ESTUDIANTILES EN EL RENDIMIENTO  
ACADÉMICO Y LA VIDA ESTUDIANTIL, EN INGENIERÍAS Y CIENCIAS, CASO  
FCFM

Este trabajo consiste en una combinación de dos estudio, entre los cuales se busca responder la pregunta ¿Qué impactos tienen las paralizaciones (o paros) en el aprendizaje de los estudiantes de ingenierías y ciencias?

En el primer trabajo, se analizan los beneficios y costos asociados a los paros que perciben los estudiantes, y qué factores son significativos al momento de decidir votar y qué votar. Esto se basa en un análisis de respuestas a un cuestionario contestado por una muestra representativa de 875 estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Las respuestas de texto libre se dividieron en ocho categorías de impactos positivos y en otras ocho negativas. Dentro de los beneficios que más reportan los estudiantes están los tiempos que les da el paro para descansar, compartir con sus seres cercanos, reducir significativamente los niveles de estrés, y/o reflexionar y participar en instancias de organización estudiantil. Estos beneficios para los estudiantes son muy significativos al momento de decidir votar a favor. Por otro lado, el cambio de ritmo asociado a las paralizaciones y el estrés de la posterior vuelta a clases, constituyen impactos negativos significativos que inducen a votar que no, y a no votar. Cabe recalcar que la influencia negativa en los factores académicos solo fue significativo como costo al momento de decidir si votar, lo que es de particular interés.

El segundo trabajo consiste en el análisis del impacto en el rendimiento académico que tiene una paralización en el corto (mismo semestre) y largo plazo (en cursos posteriores). Esto se realizó con el método estadístico de Diferencias en diferencias. Los resultados indican que en los cursos de primer año los estudiantes que viven paralizaciones finalizan con notas levemente más bajas, comparado con sus pares en primeros semestres sin paro. Este efecto es significativo, pero factores como el género o el puntaje PSU de ingreso también los son, y afectan en igual y mayor magnitud, respectivamente.

Sumando ambos enfoques, los resultados sugieren que el paro se ha convertido en un mecanismo para solucionar conflictos y atenuar el estrés del ritmo y carga académica. Frente a esto la facultad se ha adaptado, a través de estrategias como la suspensión de evaluaciones, creación de material docente, recalendarización de clases, y otros, para que el impacto sea lo más suave posible. Sin embargo, sigue siendo particularmente importante el nivel de autorregulación, o de autonomía, que presente el estudiante para mantener el aprendizaje, y que aún así, el paro sigue afectando en múltiples otras dimensiones.

Este es un acercamiento pionero a uno de los fenómenos que con recurrencia afectan a los estudiantes de la educación superior chilena, y otros países de Latinoamérica.



*A todos y todas quienes me han acompañado, y me han hecho ser quien soy hoy.*

*Hoy es un gran día para volar.*



# Agradecimientos

La verdad, es que si alguien me hubiese dicho hace algunos meses que hoy estaría escribiendo estas palabras en medio de una pandemia mundial, no lo hubiese creído. Si bien estoy seguro que ese es un sentimiento transversal a todos quienes lean esto, parto con esas palabras porque creo que esa misma sensación de que la realidad puede cambiar muy sorpresivamente, es algo que me ha acompañado desde siempre, y que por eso hay que aprender a desarrollarse en la mayor cantidad de aristas posibles, tal como lo hice en mi paso por la universidad. Quienes me conocen sabrán lo bueno que soy para mirar el pasado, recordar una historia, y contarla dándome siete vueltas, y agregando haaaarto detalle. Pues me gustaría impregnar un poco de ese sentimiento en estos agradecimientos.

Quiero partir agradeciendo a toda mi familia, a mi mamá Ana María, mi papá Gustavo, mi hermano Tomás, mis hermanas Alejandra, Francisca y Ana María. Una familia artística, chistosa (hilarious dirían algunas), matea, que se encarga de hacer que las cosas pasen, que si bien a ratos parece ser un poco distante, tiene una forma peculiar y hermosa de acompañarse. Avanzar en la vida, y tomar decisiones se hace mucho más fácil cuando tienes seis personas que siempre muestran plena confianza, y apoyo, en cualquier decisión que se te cruce. Así que gracias por todos los consejos, por las discusiones (que si bien no siempre son agradables, muchas veces te obligan a replantearte si estás haciendo las cosas bien, y mejorar), por los aperitivos y momentos juntos. Estar titulándome hoy, es fruto de todo eso y mucho más.

Mi paso por la universidad ha sido tan extraño en algunas direcciones, y tan obvio en otras. Desde que entré sabía que apuntaba a la docencia, no venía por los conocimientos, sino por la experiencia de aprender. Quiero agradecer a todos(as) los(as) profesores que tuve en el camino, que aceptaron esta personalidad, que les daba lo mismo si los(as) tuteaba, si me sentaba en el suelo, si preguntaba diez veces en clases, o si los(as) interrumpía con mi clásico “Para, para, todo de nuevo”. Por todo eso, y mucho más, quiero decir que les tengo muchísimo respeto, y que me gustaría el día de mañana fomentar ese mismo amor por el aprender. Especial nombramiento a Natacha Astromujoff, una increíble profesora (nunca me hizo clases, pero se que es así), jefa, y amiga. Trabajar contigo, y con el equipo de Felipe Matus, Diego Marchant, y Eterin Jaña, ha sido un honor. Aprovecho de incluir a Sergio Celis y Patricio Felmer, dos increíbles profesores guías, con los que se que seguiré trabajando de una u otra forma. Estoy muy orgulloso de cómo terminó este trabajo, y eso es en parte importante porque ustedes me hicieron notar lo valioso de lo que estaba haciendo, y porque se comprometieron (en particular Sergio) como si este fuese suyo.

Quiero recordar a las increíbles amistades que me ayudaron una y otra vez en este camino,

a Rodrigo Jaeschke, Esteban Aguilera, y Jorge Retamal, tres amigos con los que reímos, lloramos, jugamos, estudiamos, y tanto más. El 914 estará siempre en mi corazón. A dos mujeres de las que aprendí en demasía, Fernanda Bradford, y Fernanda Andrade, gracias por escucharme cuando más lo necesitaba. A Francisco Pérez, y Federico Peña, dos amistades de antaño que constantemente me enseñan a mirar la vida desde otra perspectiva. A Rodrigo Quezada y Evelyn Cueva, dos personas que no estaba para nada en mis planes conocer, y que me alegro tanto de que haya ocurrido. Por supuesto a los matemáticos, Tomás Martínez, Eduardo Silva, Julio Maldonado, Andrés Riveros, Nicolás Bitar, Pablo López, Diego Ramirez, Bastian Espinoza, Alonso Letelier, y a todos con quienes compartí en el DIM, gracias por todos esos estudios grupales (sin los cuales realmente no se si hubiese llegado más allá de medida), esos juegos de cartas en la oficina, esas conversaciones sobre nuestro futuro, esos almuerzos en el Open Space, esos infinitos cafés, esas reuniones en torno a los mapas de Juan Pedro, y sus historias de su día.

Para ir terminando, quiero agradecer a una gran compañera, a quien creo que soportó la mayor cantidad de mis frustraciones, mis alegatos, mis rabietas, y todas mis emociones. A María Eugenia Martínez, tuve la suerte de compartir este proceso contigo. Gracias por hacerme creer en mí, por no dejarme creer que porque no estuviese haciendo matemática pura, estaba haciendo algo más fácil que el resto, o que era más insignificante. Gracias por ser un ejemplo, por motivarme a seguir con dedicación y perseverancia, porque tenías razón, las cosas resultan, y resultan bien, a pesar de que a veces todo pareciera confabular para hacerte la vida un poco más difícil. Gracias por ayudar a distraerme, cuando no podía mas, y por los comentarios que me hiciste. Realmente nunca lo olvidaré.

Y por último, gracias a todos y todas con quienes compartí en la universidad, al grupo de Teatro, de Aikido (en especial a Matías Tapia), a todos(as) los(as) funcionarios(as) del departamento que daban lo mejor de sí para ayudarnos en lo que pudieran, particularmente a Don Oscar, Karen, Silvia, Luis Mella, la Kuki, y Juanito, y por supuesto a los estudiantes que me recibían con una sonrisa cada vez que iba a hacerles clases.

# Tabla de Contenido

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. ¿Descanso para hoy o estrés para mañana?: Beneficios y costos de los paros estudiantiles</b>	<b>5</b>
1.1. Marco teórico de los movimientos sociales . . . . .	5
1.2. Metodología . . . . .	8
1.2.1. Creación de la encuesta . . . . .	8
1.2.2. Procesamiento de la encuesta . . . . .	9
1.3. Resultados . . . . .	12
1.3.1. Datos generales . . . . .	13
1.3.2. Categorización . . . . .	15
1.3.3. Regresiones . . . . .	18
1.4. Discusión y conclusiones . . . . .	24
<b>2. Un análisis causal: impacto de los paros en el rendimiento académico, en el corto y largo plazo.</b>	<b>28</b>
2.1. Marco Teórico del rendimiento académico . . . . .	28
2.2. Metodología . . . . .	29
2.2.1. Entrevistas y definición de variables . . . . .	30
2.2.2. Tratamiento de los datos académicos . . . . .	32
2.3. Resultados . . . . .	35
2.3.1. Entrevistas . . . . .	35
2.3.2. Análisis de los datos académicos . . . . .	38
2.3.3. Un pequeño comentario sobre los ingresos especiales . . . . .	47
2.4. Discusiones y conclusiones . . . . .	49
<b>3. Conclusiones</b>	<b>54</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>59</b>
<b>Anexos</b>	<b>63</b>



# Índice de Tablas

1.1. Categorías finales y extractos de respuestas de la encuesta. . . . .	12
1.2. Distribución de respuestas de la encuesta por sexo, cohorte y programa de estudios. . . . .	13
1.3. Distribución ¿Cuál fue la última paralización de más de 5 semanas que viviste?	14
1.4. Recuento de si realizó alguna actividad académica en el último paro. . . . .	14
1.5. Conteo de ¿Qué actividad realizó? . . . . .	15
1.6. Coeficientes de los modelos de regresión logística, explicando el voto a favor.	21
1.7. Distribución de votos, declarado en la encuesta, y en la realidad. . . . .	22
1.8. Coeficientes Regresión Multinomial, explicando si (y qué) votó. . . . .	23
1.9. Distribución de votos, generación 2019 . . . . .	24
2.1. Variables no explicativas del modelo de diferencias en diferencias, estudio impacto en el corto plazo. . . . .	34
2.2. Variables no explicativas del modelo de diferencias en diferencias, estudio impacto en el largo plazo. . . . .	35
2.3. Datos demográficos considerados en el estudio cuantitativo. . . . .	36
2.4. Distribución de datos académicos según tipo de ingreso, y cohorte. . . . .	41
2.5. Coeficientes modelo Diferencias en diferencias y medias de variables demográficas, curso MA1001. . . . .	45
2.6. Coeficientes modelo Diferencias en diferencias y medias de variables demográficas, curso MA1101. . . . .	46
2.7. Coeficientes regresión lineal, efecto paro en el largo plazo. . . . .	47
3.1. Duración de las paralizaciones que vivió cada generación. . . . .	69
3.2. Periodo de las paralizaciones. . . . .	69
3.3. Primer control posterior al paro, según año y curso. . . . .	69
3.4. Variación cantidad de estudiantes que empezaron, que terminaron, y que aprobaron, primer semestre, por cohorte. . . . .	72
3.5. Distribución de datos académicos según sexo y cohorte. . . . .	72
3.6. Distribución de datos académicos según si es de Región Metropolitana u otra, y cohorte. . . . .	73
3.7. Distribución de datos académicos según dependencia y cohorte. . . . .	73
3.8. Cuantiles puntaje PSU según cohorte. . . . .	74
3.9. Coeficientes Diferencias en diferencias, efecto paro en el largo plazo. . . . .	79

# Índice de Ilustraciones

1.1. Scree plot del ACP de la categorización. . . . .	16
1.2. Representación en las 4 dimensiones del ACP de la categorización. . . . .	17
1.3. Frecuencia de categorías de beneficios (N=790) . . . . .	18
1.4. Frecuencia de categorías de costos (N=790) . . . . .	18
1.5. Predicción del voto vs voto real. . . . .	21
2.1. Muestras consideradas en el estudio del corto y largo plazo. . . . .	39
2.2. Comparación porcentaje de género en primer semestre, según cohorte. . . . .	39
2.3. Comparación porcentaje estudiantes de RM y de otras regiones, en primer semestre, según cohorte. . . . .	40
2.4. Cuartiles puntaje PSU, según cohorte. . . . .	41
2.5. Comparación porcentaje dependencias, según cohorte. . . . .	42
2.7. Notas en primer semestre, según cohorte y tipo de ingreso. . . . .	48
3.1. Esquema explicativo del método diferencias en diferencias. . . . .	68
3.2. Distribución de errores del <i>Dif&amp;Dif</i> , caso MA1001. . . . .	74
3.3. Distribución de errores del Diferencias en diferencias, caso MA1101. . . . .	75
3.4. Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1002 en el semestre 1. . . . .	75
3.5. Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1102 en el semestre 1. . . . .	76
3.6. Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2001 en el semestre 1. . . . .	76
3.7. Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2601 en el semestre 1. . . . .	77
3.8. Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2002 en el semestre 1. . . . .	77
3.9. Correlaciones de las notas finales entre los distintos semestres. . . . .	78
3.10. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1001. . . . .	79
3.11. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1101. . . . .	80
3.12. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1002. . . . .	80
3.13. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1102. . . . .	81
3.14. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2001. . . . .	81
3.15. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2601. . . . .	82
3.16. Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2002. . . . .	82



# Introducción

Los movimientos sociales son fenómenos ampliamente estudiados en la literatura. La temática de la lucha por la justicia social se ha presentado constantemente a lo largo del tiempo, es transversal a cualquier cultura, particularmente en los movimientos estudiantiles, y en especial en América Latina [13]. Expertas como Renate Marsiske<sup>1</sup> ([12], p.50), exponen que «Desde los inicios del siglo XX (...) cambió la sociedad, cambiaron las universidades y, muy particularmente, cambió el acceso a las universidades. Cuestión, esta última, que significa que cambió tanto el tipo de estudiante, como la función que cumplían las universidades. (...) Los estudiantes comienzan a entrar a las universidades para alcanzar un mejor nivel social y económico que sus padres o, por lo menos, para mantenerse en el mismo nivel, no para descender. Eso quiere decir que los estudiantes ingresan a la universidad con otras exigencias, por ejemplo, la relativa a la calidad académica: “Yo estudio aquí y ustedes tienen que darme una educación académica de excelencia para que, una vez que tenga mi título éste pueda ayudarme a desenvolverme apropiadamente en la sociedad y contribuir, así, al progreso social”. Ésta es solo una de las nuevas exigencias que se le hace a la universidad, después viene todo un proceso de democratización de la sociedad, que se prolonga hasta nuestros días, que sigue influyendo en las reivindicaciones del estudiantado (...) Excelencia académica y democratización, se suman a los problemas escolares que siempre han estado, y siempre van a estar, como, por ejemplo, mejorar la docencia: que los profesores sean los adecuados, que no falten a clases o que se impartan otros cursos más ajustados a los intereses del estudiantado.» Es decir, que desde inicios de los 1900s los estudiantes cambiaron su percepción del rol que cumplían las universidades, tanto con ellos como para con la sociedad. De a poco les importó que esta los considerara como entes relevantes, miembros de la comunidad, que necesitaban formarse para luego influir y generar cambios fuera de esta.

Lo que señala Marsiske es muy potente, pues es la base para entender el motor de los estudiantes para pasar desde el descontento a la organización por un cambio social y concreto. En la misma publicación (p. 51) Marsiske conversa con Donoso<sup>2</sup>, quien manifiesta que «Quiero profundizar en esa idea de que el estudiante entraría a la universidad para progresar. Yo me inclino a pensar que esa noción, claramente presente en el estudiante y también en la sociedad de entonces, no existía en la sociedad colonial y tampoco en esa sociedad de transición del siglo XIX latinoamericano. Y creo, a su vez, que una de las marcas donde es posible identificar

---

<sup>1</sup>Doctora en Estudios Latinoamericanos, UNAM; investigadora del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM. Investigadora sobre historia de los movimientos estudiantiles en América Latina.

<sup>2</sup>Doctor en Integración de América Latina, Universidade de São Paulo. Inviestigador sobre Educación y cultura en América Latina.

este “cambio de época” es en la aparición de la idea de transformar la sociedad. Es decir, no solamente había una aspiración al progreso individual, sino también, desde mediados del siglo XIX, de progreso y/o transformación social. Nociones que han sido actualizadas, desde mediados del siglo XX, en la idea de desarrollo. (...) (En ese aspecto) La universidad habría avanzado un poco más lento que la sociedad y por eso se van produciendo estos movimientos sociales. (...) Quizá esté extremando demasiado el argumento, pero creo que en Argentina este desajuste no resolvió en 1918, que en México no se resolvió en 1929, que con el correr de las décadas esta irresolución va a ir provocando que se acumule tensión y ésta se manifestará o explotará en ciertos momentos, como ocurrió en 1968 en el caso de México, o en 2011 en el caso de Chile. (...) Me da la impresión de que este desajuste entre universidad y sociedad se empieza a hacer evidente a principios del siglo XX».

Es decir, durante el siglo pasado se produjo un cambio de mentalidad en América Latina. Los estudiantes empiezan a acercar la universidad a la sociedad: “La universidad para el pueblo, y viceversa”. Este es un proceso continuo, ya que cada vez que se “soluciona” un tema, pasa el tiempo, y se vuelve a abrir la brecha, la universidad nuevamente queda atrás, y se levanta otra bandera de lucha. Además con las múltiples dictaduras que existieron en la década de los 70s, esta lucha se acrecienta bruscamente. Particularmente, en el caso de Chile, las políticas neoliberales extremas que se instauraron en ese período, fueron las que indujeron los conflictos que afloran en esta década. El comienzo de esto fue en el año 2006 con la “revolución pingüina”. Miles de estudiantes de entre 15 y 18 años iniciaron protestas para reducir las tarifas del transporte escolar. Este “pequeño” derecho para los estudiantes fue la mecha que detonó la demanda por una educación pública y gratuita, fin al lucro y la eliminación de prácticas discriminatorias en las escuelas. Un fenómeno similar, aunque muchísimo más masivo, y extenso, fue el “Invierno Chileno” de 2011. Durante siete meses cientos de miles de estudiantes salieron a marchar por convertir la educación en un derecho social [6]. En ambas ocasiones los estudiantes fueron los protagonistas, pero su éxito reposa en que lograron convocar a múltiples actores sociales y, en general, a gran parte de la ciudadanía.

Hoy en día, en Chile el movimiento estudiantil sigue en pie, y continúa poniendo en jaque la “Educación de Mercado”, pero también ha agregado demandas de género, del medio ambiente, incluso de conflictos indígenas [31]. Como en todo tema político, este crecimiento no ha estado ausente de polémicas, y uno de los temas que más conflicto ha generado es la frecuencia con que los estudiantes realizan tomas o se van a paro.

Una paralización (o paro) estudiantil consiste en la no asistencia a actividades académicas por parte de los estudiantes, debido a que se encuentran protestando. Esta decisión de interrumpir las clases se toma vía votaciones que pueden ser convocadas por distintos entes, según el nivel al cual se está protestando. Por ejemplo, si es por una causa social a nivel país como la educación gratuita, o una protesta contra una determinada reforma del gobierno, es la Confederación de Estudiantes de Chile (CONFECH), la única organización estudiantil de carácter nacional, quien hace el llamado a paralizar actividades. Ejemplos de esto aparecen en [33]<sup>3</sup>, y [26]. Estos paros tienden a tener interacción con otros movimientos sociales, como la Central Única de Trabajadores (CUT), el Colegio de Profesores, o alguna orgánica de

---

<sup>3</sup><https://www.emol.com/noticias/Nacional/2019/04/03/943429/Confech-convoca-a-la-primera-marcha-del-ano-en-rechazo-que-miles-alumnos-pierdan-la-gratuidad.html>

estudiantes secundarios, tal como se reporta en [16]<sup>4</sup>, [19]<sup>5</sup>, [10]<sup>6</sup>, respectivamente.

Ahora bien, como es natural, cada universidad tiene una realidad muy distinta, por lo que en la práctica, a pesar de que sea la CONFECH quien hace el llamado a paro, las votaciones se hacen en cada plantel por separado. También ocurre que en una institución de educación superior particular existe un conflicto, independiente del contexto país, que lleva a esa unidad a irse individualmente a paro. En estos casos, las votaciones quedan a cargo de la máxima organización estudiantil local. Por ejemplo, en 2015, mientras se estaba luchando por la regulación de las universidades privadas, la UDP tenía 21 carreras en paro que, además, exigían una mayor democracia y triestamentalidad [41]<sup>7</sup>. Similarmente en 2019 en la Universidad Andrés Bello se luchó por la falta de participación de los estudiantes en la toma de decisiones de la casa de estudio [9]<sup>8</sup>. Por último, durante este año, en la Universidad de Chile, en medio de la pandemia de COVID-19, se llamó a no asistir a las clases en línea hasta garantizar una rebaja de arancel y ciertas condiciones materiales de docencia necesarias para que todos los estudiantes puedan acceder a una educación de calidad [8]<sup>9</sup>.

Pero inclusive dentro de cada universidad, cada facultad y carrera funciona de forma muy diversa. Es por ello que un último nivel de movilización es el “local”. En estos, se tienden a dar petitorios y negociaciones mucho más concretas, y están a cargo de sus centros de estudiantes en la gran mayoría de los casos. Esta misma cercanía hace que los otros estamentos, académicos por ejemplo, se involucren y pronuncien más. Ver por ejemplo: [11]<sup>10</sup> o [18]<sup>11</sup>.

En la práctica, estos tres niveles (país, universidad, y carrera) se entremezclan muy fácilmente. Dentro de un contexto de movilización nacional, cada universidad levanta sus propias demandas, y las votaciones se dan por carrera. Esto también se fundamenta en que si bien el paro es una herramienta para ejercer presión a nivel nacional, es la facultad/carrera la que se ve afectada en mayor medida, independiente de que múltiples universidades paralizadas al mismo tiempo sí es un tema que repercute en el Ministerio de Educación.

Volviendo a la generalidad, las características de estas paralizaciones estudiantiles dependen en gran medida del contexto en el que se den. Pueden ser reflexivas (para que los estudiantes analicen y discutan sobre un tema de alta contingencia), organizacionales (para que levanten una postura y/o petitorio), en apoyo a una marcha y/o toma, entre muchas

---

<sup>4</sup><https://www.eldesconcierto.cl/2018/11/05/se-tomaron-el-ministerio-del-trabajo-confech-y-cones-adhieren-al-paro-nacional-de-la-cut/>

<sup>5</sup><http://lanacion.cl/2018/10/02/colegio-de-profesores-confirma-paro-de-48-horas-y-confech-entrega-apoyo/>

<sup>6</sup><https://radio.uchile.cl/2019/06/20/alumnos-del-instituto-nacional-convocan-a-paro-nacional-para-este-lunes/>

<sup>7</sup><https://www.elciudadano.com/organizacion-social/paro-de-la-universidad-diego-portales-afecta-a-21-carreras/06/15/>

<sup>8</sup><https://radiojgm.uchile.cl/toma-de-la-unab-la-universidad-esta-iniciando-sumarios-contras-estudiantes-movilizados/>

<sup>9</sup><https://www.eldinamo.com/nacional/2020/03/24/coronavirus-chile-fech-llama-votar-paro-online/>

<sup>10</sup><http://ingenieria.uchile.cl/noticias/143177/declaracion-de-academicas-y-academicos-ante-el-paro-de-estudiantes>

<sup>11</sup><http://ingenieria.uchile.cl/noticias/162255/declaracion-publica-academicos-y-academicas-de-la-fcfm>

otras. Para dimensionar la masividad de estos paros, solo en mayo de 2018 fueron 29 los planteles que estaban bajo alguna protesta, de las cuales 17 estaban en paro y 22 en toma [17]<sup>12</sup>.

Curiosamente, a pesar de la relevancia política, social, y educacional, que han tenido estas paralizaciones, al buscar en la literatura de investigación se ha encontrado muy poco sobre ellas. En particular, son escasos los estudios que generen evidencia empírica sobre el efecto que tiene la suspensión de clases de forma abrupta en los estudiantes chilenos, o en las instituciones educacionales en general. En esta línea se concibió el presente trabajo, que tiene por objetivo general analizar factores que impactan en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). En este, se indaga en los resultados académicos que tuvieron las generaciones de estudiantes que ingresaron entre los años 2012 y 2018, en los cursos Matemáticos del Plan Común, y se contrastan con los periodos de paralizaciones. Este estudio cuantitativo es combinado con un estudio cualitativo sobre la percepción de los estudiantes en cuanto a los beneficios y costos para ellos de los paros. Lo primero se realizó a partir de datos entregados por la Escuela de Ingeniería y Ciencias, utilizando regresiones lineales y el método de Diferencias en diferencias. Mientras que para lo segundo, se hicieron categorizaciones y regresiones, logísticas y multinomiales, sobre las respuestas de los estudiantes a un cuestionario creado para la investigación.

Para finalizar es importante recalcar que si bien este estudio se realiza con un perfil de estudiante muy particular, proveniente de ingeniería, el estudio sigue siendo un gran aporte por varias razones. La Universidad de Chile, establecida en 1842, es la institución más antigua y prestigiosa del país. Al igual que otras universidades tradicionales en Latinoamérica ha sido la cuna y protagonista de los más significativos movimientos estudiantiles del siglo pasado y presente. La FCFM es una facultad que fue creada junto a la Universidad de Chile y que actualmente aloja los programas académicos de nueve especialidades de ingeniería, geología, y tres ciencias. La FCFM, con cerca de 250 académicos y 6.000 estudiantes, es reconocida por su productividad investigativa, alta selectividad en el acceso, y el rigor en sus procesos docentes. Las ingenierías y ciencias son disciplinas en las cuales el conocimiento tiende a organizarse de manera secuencial (ej., desde pre-cálculo a cálculo IV), y cuya enseñanza tiene intensas y frecuentes actividades (ej., exámenes, laboratorios, proyectos, y tareas). Así, es un escenario propicio para explorar el efecto de las interrupciones abruptas que generan los paros. Por otro lado, los movimientos sociales se difunden, es decir, lo que ocurre en una institución de educación superior puede influenciar en las que la rodean. Autores como Barnhardt ([3] y [4]) plantean que, en efecto, la necesidad de movilizarse por justicia social tiene estrecha relación con un currículo de enseñanza diverso, o con la cercanía con entidades políticas externas. Justamente unos párrafos más arriba se expuso que en el contexto chileno, la CONFECH tiene alta interacción con el Colegio de Profesores y la CUT. Esto se complementa con resultados de otros investigadores como Soule [38], y Wada [42], que han planteado que cada forma de protesta tiene su propio nivel de transferibilidad, por lo que es muy razonable creer que lo que ocurra en esta facultad debe influenciar a otras instituciones. Estos puntos son explorados con mayor profundidad más adelante.

---

<sup>12</sup><https://www.eldinamo.com/educacion/2018/05/23/movimiento-feminista-ya-concentra-17-paros-y-22-tomas-en-distintas-universidades/>

# Capítulo 1

## ¿Descanso para hoy o estrés para mañana?: Beneficios y costos de los paros estudiantiles

### 1.1. Marco teórico de los movimientos sociales

La literatura revisada fue aquella relacionada con los movimientos estudiantiles en general, en su mayoría internacionales, debido a que no se encontraron estudios sistemáticos referente al impacto en el rendimiento académico de las paralizaciones en Chile. Algo que tiene en común este tipo de movimiento en Chile y en el resto del mundo, es que cada institución responde de forma distinta a la búsqueda de justicia social. Por lo que es muy importante hacerse preguntas como: ¿Qué características y contextos de los campus impulsan, o disminuyen, la acción colectiva de los estudiantes? y ¿Cuál es el rol del currículum en crear condiciones para que el campus fomente la ocurrencia de la acción colectiva? En el trabajo de Barnhardt [4] estas dos preguntas se responden analizando los factores que potenciaron las movilizaciones por la causa “anti-sweatshop” (relacionado a la explotación laboral) de 1997, en Estados Unidos. Mediante modelos de regresión lineal, la autora concluye que AFL-CIO (una entidad política externa) fue una de las principales influencias en los movimientos anti-sweatshop estudiantiles. Es decir, que a mayor interacción con ella más posibilidades de manifestarse habían. Por otro lado, deduce que la diversidad del currículum también es muy influyente, ya que los estudiantes que pertenecían a instituciones que ofrecen un espectro mayor de disciplinas en su enseñanza tendían a ser más propensos a manifestarse.

Complementando lo anterior, hay trabajos como el de Rojas [35] que analizan las protestas por temas de igualdad racial de 1968, también en Estados Unidos. En el estudio se compara el impacto de las protestas disruptivas y pacíficas, y además se indaga en si alguna estrategia podría haber llegado a ser contraproducente. Dos de sus resultados principales son que: 1) los movimientos no disruptivos fueron mucho más influyentes que los disruptivos, y 2) hay correlación entre la presencia de protestas y la diversidad curricular del campus en el que ocurren, además de que existe “mímica” entre universidades parecidas. Un trabajo similar en cuanto al foco en las tácticas es otra publicación de Barnhardt [3], en la que se examinan



tácticas estudiantiles para cambios sociales utilizadas durante el período 1989-2010. Para esto, la autora realiza una breve encuesta a estudiantes y funcionarios de 79 campus con la cual concluye que, en general, las movilizaciones eran convencionales y seguían las reglas burocráticas de las universidades. Excepciones a esta generalidad existieron, como la causa anti-sweatshop, que se salió de lo institucional, fue más creativa, y tendió a atraer la mayor cantidad de gente posible mediante “resonancia cultural”. También concluye que los mismos estudiantes repudiaban los disturbios y las prácticas violentas.

Un aspecto vinculado a lo anterior, es que existen múltiples estudios como el de Tsui [40], que han indagado en la importancia de generar pensamiento crítico en alumnos de educación superior. En este sentido, la experiencia que se obtiene al estar inmerso y participar de una protesta estudiantil aporta directamente en dicha dirección. O, desde otro punto de vista, es sabido lo fundamental para el buen desarrollo de una sociedad que sus integrantes tengan cultura cívica. Los movimientos estudiantiles no solo han aportado a la sociedad gracias a las luchas por justicia que han resultado victoriosas, sino también, formando personas con compromiso social (Sax [36]), que terminan asumiendo roles importantes, y con vocación por el bien de la comunidad (Barnhardt [5]).

Una temática relacionada, pero más lejana, que ha sido motivo de estudios es ¿Cómo se esparcen las tácticas de protestas? En los trabajos de Soule [38] y Wada [42] se estudia la difusión de un fenómeno social y qué tipo de estrategias son las que se difunden más fácilmente. Particularmente, [38] trata sobre las causas y efectos del movimiento Shantytown, el cual nace debido a la violencia vivida en el Apartheid en Sudáfrica en 1985. Frente a esto, estudiantes de Columbia University hicieron un bloqueo de su principal edificio administrativo, táctica que se propagó entre los estudiantes de Princeton, luego en universidades en California, de Iowa, Boston, y en muchas otras instituciones de alto prestigio. Dentro de las distintas formas de manifestarse, los estudiantes de la universidad Cornell decidieron construir una choza conformada por madera, papel y plástico frente a su oficina administrativa, esto para simular las horribles condiciones de vida existentes en Sudáfrica y para irrumpir de forma brusca (pero pacífica) en la comunidad. Esta táctica rápidamente explotó y se esparció entre cientos de universidades. Soule creó un modelo que permite analizar por qué esta táctica se transfirió tanto. Su estudio concluye que los movimientos sociales no están aislados, están constantemente nutriéndose entre distintas organizaciones, ya sea directa o indirectamente, y que semejanzas de tipo, tamaño, y nivel económico, potencian fuertemente esto.

Basándose en el trabajo de Soule, y otros, Wada [42] habla sobre lo que es un repertorio modular, formas de movilización que son utilizadas por múltiples actores, en múltiples contextos. En su trabajo sugiere que es muy relevante elaborar una nueva medida que cuantifique qué tan modular es un repertorio. Para ello propone una medida basada en el coeficiente de Ginny que, en conjunto con un análisis de componentes principales, le permitió analizar el crecimiento del repertorio modular en Gran Bretaña durante los siglos XVIII y XIX. Gracias a su estudio se dejó de entender la modularidad como algo dicotómico, es decir, la pregunta ya no es ¿Es modular, o no? sino ¿Qué tan modular es?

Si se lee con cuidado lo anterior, se puede apreciar que a pesar de ser trabajos escritos en contextos culturales muy distintos al de América Latina (y de Chile en particular), aparecen conclusiones muy a lugar. Por ejemplo, en Chile uno de los pilares fundamentales del

movimiento estudiantil es su relación con los partidos políticos [14]. O también, que no es casualidad que se haya diversificado la necesidad de manifestarse, logrando traspasar la barrera de las instituciones públicas hacia las privadas, como por ejemplo la Universidad Andrés Bello[9], la Universidad Austral[27]<sup>1</sup>, la Universidad de Concepción[28]<sup>2</sup>, entre otras. ¿Será que las instituciones que aún no se suman, o que tienen baja frecuencia de participación, tienen una menor diversidad curricular, y por ende están respondiendo a lo mismo que apealan los estudios antes nombrados? O en relación al sub-tópico de la “transmisión de tácticas de movilización”, la experiencia dice que las paralizaciones en las instituciones de educación superior no aparecen hasta que la CONFECH hace un llamado a movilizarse ¿Cómo se esparce ese llamado entre las distintas universidades? ¿Hay universidades que son fundamentales para el movimiento? En el sentido de que si se suman muchas otras la seguirían, y si se baja, las otras también lo harían.

Con esto se recalca que la literatura internacional existente es una muy buena fuente de inspiración, pero que no es suficiente por sí sola. Por lo mismo es que este trabajo plantea un acercamiento a las paralizaciones y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes. Como se mencionaba en la introducción, cada vez son más las instituciones en las que sus estudiantes utilizan este método de manifestación, y todavía nadie entiende muy bien qué impactos está teniendo en sus procesos formativos.

Por último, un punto importante en el contexto de esta investigación, es la relevancia de la autorregulación, y la autoeficacia, en los estudios de los alumnos. Autores como Heikkilae [20] plantean que efectivamente para lograr un aprendizaje profundo, es necesario mostrar una estrategia optimista y una alta autoregulación (esto es durante una situación académica normal). Si se contraponen eso con que muchas veces debido a las paralizaciones ocurre que la materia del curso que se debía enseñar en ese período se asume dictada, y los estudiantes deben aprenderla por sus propios medios, cobra sentido que esas herramientas tomen un rol aún más importante. En esa línea, las instituciones deben prever estos eventos, y prepararse para ellos, modificando sus métodos de enseñanza para que se ajusten de la mejor manera posible. Schunk [37] comenta dos estudios al respecto, y reafirma que el desarrollo de la autorregulación es un proceso constructivo, y que existen herramientas concretas para facilitarlos, como la resolución de problemas o el aprendizaje colaborativo.

Este estudio presenta beneficios y costos concretos de las paralizaciones reconocidos por los estudiantes. Se evidencia que los paros son mucho más que solo perder clases. Son una instancia que algunos necesitan para descansar, y para “ponerse al día” con los contenidos académicos. Mientras que para otros, son una fuente de estrés e incertidumbre. Efectivamente tienen un impacto negativo en el rendimiento académico de los estudiantes, pero su magnitud es del mismo orden (o menor) que otros factores demográficos, por lo que hay que tener cuidado al afirmar cosas como que un paro puede destruir la formación de una generación. Por último, es importante mencionar que estos resultados dan indicios de las causas, y a qué puntos hay que atacar si la institución desea disminuir (o acabar con) la frecuencia de este tipo de interrupciones.

---

<sup>1</sup><https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-los-rios/paro-en-derecho-de-la-universidad-austral-por-carga-academica-y/2019-05-29/132206.html>

<sup>2</sup><https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-del-bio-bio/2019/11/04/federacion-de-estudiantes-udec-llama-a-adherirse-a-paro-previo-a-marcha-en-el-centro-de-concepcion.shtml>

Se recomienda que el lector que crea necesitar ahondar en el manejo de las herramientas estadísticas: “Análisis de componentes principales”, “Regresiones Logísticas”, y/o “Regresiones Multinomiales”, lea la sección “Algunos preliminares de estadística, Capítulo 1” del Anexo, para luego continuar con “Metodología”.

## 1.2. Metodología

Desde el primer momento se tuvo la claridad de que el valor de este estudio sería mayor si se lograba hacer desde un enfoque mixto, utilizando herramientas cualitativas y cuantitativas. En un principio se trabajaron ambas en paralelo, la idea era capturar la percepción de los estudiantes, y analizar datos académicos para ver si habían relaciones causales. Sin embargo, en mayo de 2019 se inició un gran movimiento entre las universidades, debido al estrés y la mala de calidad de vida que estaban viviendo los estudiantes. Esto terminó en un breve paro estudiantil que se juntó con las vacaciones de mitad de semestre de la facultad. Esta fue la oportunidad perfecta para hacer una recolección de datos cualitativos, razón por la cual todos los esfuerzos se centraron en sacar adelante esta componente de la investigación. Así, rápidamente se implementó un instrumento tipo encuesta, el cual estuvo abierto hasta conseguir una muestra representativa. Posteriormente se realizó el procesamiento de datos. En esta parte, el principal trabajo estuvo en el análisis de las respuestas de texto libre, las cuales debieron ser rigurosamente categorizadas. Luego, con los datos de la encuesta divididos por categorías se inició el análisis propiamente tal. Todo esto se detalla en esta sección.

### 1.2.1. Creación de la encuesta

Cómo ya se ha dicho en múltiples ocasiones, el análisis de datos cuantitativos no es suficiente para entender un proceso tan complejo como lo es el rendimiento académico, y que por ende es conveniente hacer un complemento cualitativo. En especial, para entender el impacto de las paralizaciones en el rendimiento, pues incluso si resultara que no hay variaciones académicas significativas entre quienes tuvieron una mayor cantidad de días de paralizaciones y los otros, hay preguntas naturales que quedan sin contestar ¿A qué costo se logra esto? ¿Varía el nivel de estrés en la facultad? y si es que hay diferencias notables ¿A qué se deben? Además, un estudio de este tipo permite contestar dudas que siempre han existido como por ejemplo ¿En qué utilizan el tiempo los estudiantes?

La primera idea que se tuvo fue adaptar algún instrumento de la literatura mediante el cual se pudiera medir el nivel de trabajo de los estudiantes en cada semestre, y como fluctuaba cuando había un paro. Lamentablemente no se encontró ninguno que abarcara todos los aspectos que se deseaba estudiar, en particular los relacionados con las paralizaciones. Además, aunque se hubiese encontrado algún instrumento, hay antecedentes como [43] que explican lo difícil que es adaptar un cuestionario validado en el extranjero al contexto chileno. La segunda propuesta fue generar un cuestionario de selección múltiple propio. Sin embargo se decidió desechar esta idea pues la validación que requería una herramienta como esta escapaba a los objetivos, y al presupuesto, de este estudio. Además, y más importante, dada la inexistencia de estudios previos en la facultad y en otros lugares, fue importante permitir que la voz de los estudiantes se manifestara con las menores restricciones posibles.

En base a lo anterior, y a una serie de opiniones que se recolectaron en entrevistas a exper-

tos<sup>3</sup>, se decidió generar un instrumento anónimo (para que lo contestara la mayor cantidad de gente) enfocado solo en el impacto de las paralizaciones. Esto resultó en una encuesta bastante general que apunta a detectar las principales percepciones de los estudiantes respecto a los paros. Si es de interés del lector, en el Anexo se encuentra la encuesta utilizada.

El cuestionario se difundió en medio de la contingencia que se estaba viviendo en la facultad, una paralización debido a la mala calidad de vida y el estrés de los estudiantes. Este fue el escenario perfecto para que los estudiantes tomaran con seriedad el estudio, y para que dieran sus percepciones de forma muy consciente. Eso sí, dado que había muy baja presencia de estudiantes en la institución, y que además muy pronto venían las vacaciones de mitad de semestre, se decidió hacerla de forma online. Finalmente, la encuesta estuvo abierta por 14 días, y se compartió en el foro de la principal plataforma institucional de los estudiantes. Se obtuvieron 875 respuestas válidas, las cuales abarcaban generaciones estudiantiles entre los años 2012 y 2019 (y se distribuyen representativamente en todos los planes de estudio de la facultad).

## 1.2.2. Procesamiento de la encuesta

### Categorización

Una vez cerrado el período para contestar la encuesta se dio inicio a su procesamiento. Para esto, se decidieron tratar por separados las preguntas de alternativas a las de texto libre. Las primeras fueron analizadas con el Software R y básicamente se hizo un conteo de frecuencia por respuesta. Las segundas fueron clasificadas cualitativamente según el foco de la respuesta. Para definir estas categorías se leyeron un porcentaje alto de respuestas, y luego se siguieron dos caminos. El primero fue, la búsqueda de palabras que se repetían constantemente (con sinónimos y conjugaciones consideradas), con lo que se identificaron conceptos claves que fueron utilizados como etiquetas. Esta metodología se ajustó bastante bien para la pregunta: ¿Qué actividades académicas realizaste? lo que tiene sentido pues era de respuestas cortas. Sin embargo, resultó ser un método poco asertivo para las otras dos preguntas: ¿Qué impactos positivos/negativos en tu rendimiento y en otros aspectos de tu vida académica y/o personal tuvo la paralización? Como estas tenían respuestas más largas los estudiantes se expresaban de muchas formas distintas, por ende era muy difícil resumirlas solo en base a frecuencias de términos repetidos.

Debido a lo anterior, se decidió continuar con un trabajo más exhaustivo, para lo cual, Sergio Celis y quien escribe, por separado, leyeron y resumieron 20 respuestas. Luego, cada uno escribió una lista de conceptos que sirvieron para definir una primera versión de categorías. A continuación, se realizó una serie de tres iteraciones en las cuales cada uno clasificó 40 respuestas, después se compararon los resultados, y en base a lo discutido se adaptaron las categorías. Al cabo de tres iteraciones se logró una coincidencia del 76% de respuestas considerando un total de 80, 40 positivas y 40 negativas, con lo cual se decidió que las categorías de ese momento estaban lo suficientemente bien definidas para ser las finales. En la tabla 1.1 se encuentra el detalle de estas. Cabe notar que para que dos clasificaciones de una respuesta coincidieran ambos investigadores debían seleccionar exactamente la(s) misma(s)

---

<sup>3</sup>Estas entrevistas aportaron al contenido de la encuesta. Sin embargo, fueron mucho más enfocadas en aspectos del estudio cuantitativo, razón por la cual se explican con detalle en el capítulo 2.

categoría(s), es decir coincidencias parciales contaban como no coincidentes. Luego de esto, se procedió a dividir las respuestas en dos submuestras y cada investigador categorizó una. Esto se realizó en tres períodos, entre los cuales existieron instancias de verificación para que la coincidencia no bajara. Las coincidencias fueron de 74 % (con una submuestra de 40) y de 71 % (con una submuestra de 75), en la segunda y tercera revisión, respectivamente.

En la misma tabla 1.1, pero en la última columna, se muestran extractos de ejemplos de comentarios que se ajustan a cada categoría. Es importante mencionar que se adoptó una política de extraer la mayor información posible de cada respuesta, es decir, si el comentario tenía cualquiera de los elementos de una categoría, aunque sea superficialmente, se clasificó en ella. Esto produjo, por ejemplo, que los comentarios “Me fue bien” y “Pude subir mis notas en los controles posteriores al paro”, ambos, pertenecieran a “Rendimiento académico”. Si un comentario incluía elementos nuevos, pero que no se repetían suficiente como para hacer una nueva categoría, se clasificaba dentro de “otros”. Ejemplos: “(...) significó un ahorro de dinero.”, y “Aburrimiento durante el paro por no tener nada que hacer (...)”.

Por último, para dar por finalizada la etapa de categorización, fue importante revisar qué tan correlacionadas estaban las categorías diseñadas. Para esto se construyó una matriz, cuya entrada  $i, j$  corresponde a un 1 si la respuesta del estudiante  $i$  pertenece a la categoría  $j$ , y 0 si no. Luego, sobre esta matriz se realizó un Análisis de Componentes Principales.

Pregunta	Categoría	Definición, cualquier comentario que haga referencia a que...	Extractos de respuestas
<b>¿Qué impactos positivos en tu rendimiento y en otros aspectos de tu vida académica y/o personal tuvo la paralización?</b>	Estudio	Durante la paralización potenció alguna actividad académica. Puede ser: adelantar, repasar, ponerse al día, preparar controles, realizar práctica, tesis, investigaciones, etc. También se incluyen respuestas relacionadas con generar los hábitos que potencian las anteriores actividades, ejemplo: .Organizar el tiempo", .Ordenarse", "Definir un ritmo de estudio", etc.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) tiempo para ponerme al día en la materia.</li> <li>2. tuve más tiempo para estudiar (...).</li> </ol>
	Rendimiento académico	Gracias al tiempo de paralización logró mejorar académicamente. Señalando explícitamente una comparación con su rendimiento antes del paro (“mejoré mis notas”, “subí mi promedio”, “rendí mejor” , “aprobé más cursos”, etc).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) subí mis notas y descubrí el método de estudio que me sirve más.</li> <li>2. Luego de la paralización, (...) me fue muy bien en los siguientes controles.</li> </ol>
	Estrés	Durante la paralización disminuyó el estrés, esto puede ser que el estudiante estaba más tranquilo, descansado y/o relajado, o bien que bajó el nivel de ansiedad, de estrés, o que tuvo una "liberación" de la excesiva carga académica u otros. También clasifica el aumento de horas de sueño	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pude descansar un poco de los estudios bajando estrés.</li> <li>2. "Bajarle las revoluciones." a un estresante y exigente semestre.</li> </ol>
	Valoración del paro	La paralización tuvo un valor positivo por sí misma, ya sea que participó activamente o que los temas que se levantaron durante este le dieron para reflexionar, conversar, crecer personalmente", u otros parecidos.	(...) en el ámbito personal, pude conocer mejor a mis compañeras, trabajar por lo que consideraba justo, también fue positivo pues adquirí mayor experiencia en el dialogo con autoridades, y en mi liderazgo dentro de la movilización.
	Tiempo libre	Gracias a la paralización se tiene tiempo para realizar actividades recreativas (deportes, hobbies, etc) y/o personales. Se incluyen respuestas generales como "tiempo para hacer actividades que no se pueden en un semestre normal", "hacer cosas que me gustan", "tiempo para mí".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tenía tiempo "libre" para salir y hacer actividades que sin el paro no podría haber realizado.</li> <li>2. Mayor tiempo para otras actividades.</li> </ol>

	Compartir con cercanos	Gracias a la paralización se tuvo tiempo para estar con familia, amigos/as y/o pareja. También se incluyen los que nombran alguna festividad o celebración que se asuma familiar (navidad, año nuevo, entre otras).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pasé más tiempo con mi familia (soy de región). (...)</li> <li>2. (...) pude estar con mi pareja.</li> </ol>
	Ninguno	La paralización no tiene nada positivo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguno.</li> <li>2. Nada positivo.</li> </ol>
	Otros	No clasifica en las categorías previas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) un ahorro de dinero.</li> <li>2. (...) pasear a mis perros, preocuparme por mi salud, sacar documentos.</li> </ol>
	Cambio de ritmo	Existió un cambio en el ritmo del estudiante, o que durante el paro se perdieron hábitos universitarios que costaron reincorporarlos al volver a clases. Por ejemplo, los hábitos de estudio, y la costumbre al largo trayecto para viajar a la universidad. También se incluyen comentarios generales como "pérdida del hilo", "perdida de la continuidad", entre otros..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salir más tarde del semestre y tener un calendario un poco más apretado.</li> <li>2. Perdí el hilo de estudio</li> </ol>
	Recalendarización	Destaca la recalendarización, que quedaron múltiples evaluaciones muy cerca (ya sean controles, tareas, trabajos, exámenes, etc), que se sintió un semestre muy comprimido", o que se alargó en exceso el semestre. También clasifican los comentarios sobre que la paralización implicó conflictos con la práctica, semestre de verano y/o intercambios.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salir más tarde del semestre y tener un calendario un poco más apretado.</li> <li>2. (...) exámenes en Diciembre y Enero muy apretados.</li> </ol>
	Rendimiento académico	Debido a la paralización hubo problemas con el rendimiento académico. Esto puede ser que existió materia que no se aprendió lo suficientemente bien (porque la olvidó durante el paro, o porque la aprendió muy superficialmente durante este). O bien que su rendimiento disminuyó al volver a clases (bajó notas, aumentó su tasa de reprobación, etc). Para este caso es importante que haga la comparación explícita con la situación antes del paro o que suponga que hubiese ocurrido en el hipotético de que no haya habido paro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mis notas cayeron bastante tras volver del paro, ya que aunque estudié, el largo tiempo sin usar los conocimientos me fueron debilitando (...).</li> <li>2. (...) Como estudié solo las cosas que me interesaban, dejé los que no me gustaban de lado y terminé echándome uno. (...)</li> </ol>
<b>¿Qué impactos negativos en tu rendimiento y en otros aspectos de tu vida académica y/o personal tuvo la paralización?</b>	Estrés durante	Durante la paralización aumentó el estrés, por ejemplo, debido a la incertidumbre de no saber cuándo se iba a volver a clases, y que por ende, no se podían relajar o estaban siempre preocupados. También se incluyen las respuestas con conceptos relacionados a salud mental como por ejemplo: soledad, desmotivación, depresión y angustia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) tampoco me relajé, pues en cualquier momento el paro se podía bajar, por lo que tampoco me sirvió para poder desestresarme. (...)</li> <li>2. (...) estrés constante por la incertidumbre de cuando se retomarían las clases.</li> </ol>
	Estrés post	En la época de clases posterior a la paralización aumentó el estrés, cansancio, disminuyeron las horas de sueño, sintió que no podía con todo lo que debía hacer, o cualquier cosa que empeoró la calidad de vida. También se incluyen respuestas relacionadas con salud mental como por ejemplo, desmotivación, depresión, angustia, entre otros. Importante que señale explícitamente que se refiere al periodo post paro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) A la vuelta del paro, desarrollé insomnio.</li> <li>2. A largo plazo tuve un año con mucho estrés.</li> </ol>
	Tiempo libre	Posterior a la paralización se tuvo que estar centrado en actividades académicas y por ende se disminuyó el tiempo destinado a realizar actividades recreativas, de ocio y/o personales. También se incluyen las respuestas que señalan que se perdieron instancias de vacaciones (ya sean de invierno, verano o 18 de septiembre)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salí tarde de vacaciones (...).</li> <li>2. Perdí tiempo de ocio.</li> </ol>

Compartir con cercanos	Posterior a la paralización se tuvo que estar centrado en actividades académicas y por ende se disminuyó el tiempo destinado para compartir con familia, pareja y/o amigos/as. También se incluyen las respuestas que abarcan conflictos con las fechas de festividades que se asume que son para compartir con cercanos (navidad y año nuevo).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) mi familia se fue de vacaciones sin mí.</li> <li>2. (...) rendir exámenes durante navidad y año nuevo fue lo más tortuoso.</li> </ol>
Ninguno	Cualquier comentario que haga referencia a que la paralización no tuvo ningún impacto negativo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguno.</li> <li>2. No tuvo ningún impacto negativo.</li> </ol>
Otros	No clasifica en las categorías previas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (...) en algunos casos suponen roces con los profesores que no consideran el paro estudiantil como una razón válida para efectivamente paralizar las clases.</li> <li>2. (...) me aburría en la casa</li> </ol>

Tabla 1.1: Categorías finales y extractos de respuestas de la encuesta.

## Regresiones y Predicciones

El análisis previo permitió entender qué elementos fueron reconocidos por los estudiantes con respecto al paro. El paso siguiente, fue estudiar el nivel de influencia que tenían estos elementos al momento de decidir si votar a favor de un paro. Esto fue posible gracias a que en el cuestionario se les preguntó sobre el voto escogido en la última votación de mayo, o si no votó. Para esta etapa se realizaron regresiones logísticas y multinomiales.

Los datos se organizaron de la siguiente forma: cada estudiante tenía como variable dependiente la respuesta a la pregunta 6 del cuestionario (almacenada como un factor). Por otro lado, las variables explicativas eran las categorías (numéricas con el recurso de la indicatriz) y las variables demográficas, las cuales eran: sexo, pertenencia a Plan Común, y tener paro en primer año, todas estas factoriales. Cabe destacar que no se consideraron los estudiantes que prefirieron no decir su voto, que lo anularon, o que lo dejaron en blanco. Así también, tampoco se consideró la categoría “otros” como variable explicativa.

Para la regresión logística se tomaron en cuenta solo las respuestas de los estudiantes que votaron. Como es usual en la literatura, primero se hicieron pruebas solo con las variables explicativas demográficas y luego se agregaron las demás. Por último, se repitió la experiencia pero solo considerando una sub-muestra, y se revisó si el modelo obtenido también se ajustaba al resto de esta. Por su parte, para la regresión multinomial se consideraron los estudiantes que votaron Sí, No, y los que no votaron, siendo esta última la variable base.

### 1.3. Resultados

En este capítulo se explican los resultados obtenidos en este estudio cualitativo. Es importante recordar que el objetivo era entender la percepción de los estudiantes con respecto a los paros, y para ello se utilizó un cuestionario principalmente de texto libre. Habían algunas preocupaciones con la metodología cualitativa, como que los estudiantes experimenten personalmente de formas muy distintas los paros, que no se pudiera sacar alguna conclusión general, que existieran muchas respuestas poco serias, y por lo tanto no útiles, o que el voto en el último paro, el cual tenía razones y trasfondos muy distintos a otros, no tuviera relación con la experiencia de los paros previos. Sin embargo, ninguno de estos problemas ocurrió. La

		Frecuencia	Frecuencia %
Sexo	Hombre	587	67.09
	Mujer	270	30.86
	Otros / Prefiero no decir	18	2.06
Cohorte	Antes del 2012	37	4.23
	2012	39	4.46
	2013	74	8.46
	2014	89	10.17
	2015	106	12.11
	2016	138	15.77
	2017	136	15.54
	2018	169	19.31
Programa de estudios	Astronomía	10	1.1
	Física	10	1.1
	Geofísica	4	0.5
	Geología	30	3.4
	Biotecnología	11	1.3
	Civil	77	8.8
	Computación	62	7
	Eléctrica	91	10.4
	Industrial	142	16.2
	Matemática	46	5.3
	Mecánica	55	6.3
	Minas	12	1.4
	Química	22	2.5
	Plan Común	300	34.3
	Sin datos	4	0.5
	Total	875	

Tabla 1.2: Distribución de respuestas de la encuesta por sexo, cohorte y programa de estudios.

muestra terminó siendo representativa de la facultad, prácticamente no se eliminó ninguna respuesta, se lograron reconocer ocho dimensiones que resumían los beneficios y la misma cantidad para describir los costos. Además, sí existió una relación entre el voto y las categorías diseñadas, lo que indica que independiente del trasfondo de la paralización se puede determinar un perfil del estudiante que vota a favor, y del que vota en contra.

A continuación se explican en detalle cada uno de estos puntos. En primer lugar, se ahonda en los datos demográficos de quienes contestaron el instrumento, paso muy importante para concluir la representatividad de los datos. Segundo, se profundiza en las categorías que se extrajeron, y en el cómo se verificó que cada una efectivamente aporta información distinta. Por último, se identifican los factores significantes que impulsan a votar, y a votar que sí específicamente, mediante regresiones.

### 1.3.1. Datos generales

#### Sobre los datos demográficos

En total, se obtuvo 875 respuestas que se distribuyeron según la Tabla 1.2. En primer lugar cabe recalcar que en los porcentajes de sexo (31 % mujeres y 67 % hombres), las mujeres están ligeramente sobre-representadas en relación a la población de la facultad (25 % según datos de 2017). Es importante mencionar que se dio la oportunidad de no declarar el sexo.

En la misma Tabla 1.2, pero en la segunda sección, se puede apreciar que hay respuestas representativas de todas las generaciones de la facultad desde el año 2012 en adelante, pero



	Frecuencia	Frecuencia %
2013	8	1
2015	6	1
2016	16	2
2017	14	2
2018	746	85
No he vivido	85	10
Total	875	100

*Nota:* Error al preguntar, 2017 no hubo paro en la FCFM

Tabla 1.3: Distribución ¿Cuál fue la última paralización de más de 5 semanas que viviste?

	<i>Realiza alguna actividad académica</i>	
	Frecuencia	Frecuencia %
Si	577	73
No	216	27
Total	793	100

Tabla 1.4: Recuento de si realizó alguna actividad académica en el último paro.

que el 77,31 % se concentra en el rango 2014 – 2018. Esto es natural pues son los estudiantes actuales, que han vivido paralizaciones de más de cinco semanas en este lugar. Por otra parte, en la Tabla 1.3 se indica a que paro hacían referencia los estudiantes en sus respuestas. Debido a que la redacción del instrumento era: “Con respecto a la última paralización de más de 5 semanas que viviste, ¿Cuál fue?” existieron estudiantes que respondieron con respecto a su experiencia fuera de la universidad, por lo que hay encuestados que aún habiendo ingresado en 2019 a la facultad no seleccionaron la opción “No he vivido paralizaciones de esa duración”. Además, esta pregunta tenía la opción del año 2017 (año que no se vivió un paro de esas características en la facultad), la que fue seleccionada por 14 estudiantes, de los cuales uno ingresó en 2019. Se consideró descartar ese pequeño grupo, pero se estudiaron con detención sus otras respuestas y se consideraron válidas, pues los puntos referentes a los impactos estaban alineados con los del resto.

Por último, hay que decir que quienes seleccionaron que no habían tenido paralizaciones no contestaron sobre los impactos positivos y negativos de estas, esto implica que el universo que se analizará de acá en adelante es de 790 individuos.

## Sobre las actividades académicas

Uno de los grandes supuestos que existen respecto a las paralizaciones es que los estudiantes no realizan actividades académicas durante ellas. Precisamente por esto se preguntó al respecto en la encuesta. Los resultados indican que los estudiantes declaran que esto no es cierto. Específicamente, 577 estudiantes (73 %) dicen que sí realizan actividades, de los cuales 331 (57 %) aprovechan de estudiar, y 359 (62 %) de realizar alguna tarea u otro entregable. En las Tablas 1.4 y 1.5 se muestra un detalle mayor al respecto. Es importante mencionar que las seis actividades que se señalan cubren las respuestas de 560 estudiantes, mientras que las otras 17 son demasiado específicas como para considerarlas.

	Conteo de ¿Qué actividad realizó	
	Frecuencia	Frecuencia %
Estudié	331	57
Me puse al día	36	6
Realicé tareas, laboratorios, proyectos, informes, proyectos, entregas, presentaciones.	359	62
Asistí a clases, cátedras, tutorías, auxiliares.	208	36
Leí libros, apuntes y/o repasé ejercicios, ya sea solo o en grupos.	83	14.4
Me dediqué a algún curso en específico	46	8

*Nota:*

Esta tabla captura 560 respuestas, y deja fuera 17

Tabla 1.5: Conteo de ¿Qué actividad realizó?

### 1.3.2. Categorización

#### Sobre el Análisis de Componentes Principales

Como se explicó en la sección de Metodología, una vez realizada la categorización de las respuestas de la encuesta se procedió a estudiar la matriz de correlaciones, y a realizar un Análisis de Componentes Principales (ACP), para estudiar la correlación entre las variables. Dado que las conclusiones de ambos métodos son muy similares solo se profundizará en las del segundo.

Uno de los principales propósitos del ACP es la reducción de la dimensión del problema (siempre es más cómodo trabajar con menos variables). Para esto, la literatura indica que una vez que sean han calculado las componentes principales, se consideren tantas dimensiones como sea necesarias para llegar al 80 % acumulado de varianza explicada (idealmente). En la Figura 1.1 se puede ver el “Scree Plot” de las primeras diez componentes asociadas a los datos, y como se puede notar, ninguna de ellas explica una cantidad muy grande de la varianza por sí sola. Es más, el porcentaje deseado recién se logra con once componentes, lo que indica que no tenía mucho sentido hacer la reducción. Un criterio alternativo que se recomienda es considerar la cantidad de dimensiones que corresponda al segundo cambio de convexidad en el Scree Plot, en este caso: 4. Si bien esto es mucho más razonable, y conveniente, si se observa la Figura 1.2 se llega a la conclusión de que es muy difícil encontrar una interpretación a esas cuatro componentes. Debido a esto, se decidió definitivamente no hacer reducción de dimensión. Implícitamente esto fue una buena noticia, pues refuerza que cada categoría diseñada aporta información no redundante, en consecuencia que la clasificación estaba bien hecha.

#### Sobre el análisis de frecuencias

Una vez verificada que la categorización es adecuada, se procedió a estudiar los resultados en detalle.

En primer lugar, existe un grupo de 300 estudiantes (38 %) que enfatiza lo bueno y necesario que es el paro para descansar relajarse y recuperar horas de sueño. Sin embargo, 236

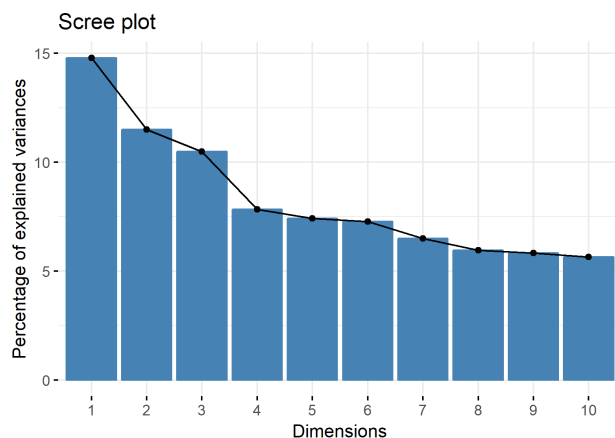


Figura 1.1: Scree plot del ACP de la categorización.

alumnos (30 %) consideran que durante las paralizaciones, y/o posteriormente, se desarrolla un alto estrés. Esto debido a que el no saber cuándo se retornará a clases (y cuando serán las próximas evaluaciones) les genera ansiedad, y por ende, no descansan, o bien, porque al volver la acumulación de evaluaciones les causa un mayor grado de estrés.

El segundo tópico es el de actividades recreativas y familiares. Un grupo de 247 estudiantes (31 %, muy correlacionados a los que descansan durante el paro) indica que tienen “tiempo libre” para realizar actividades “enfocadas en ellos”, y que además aprovechan para compartir con su familia amigos y pareja (lo que les cuesta hacer durante un semestre normal, en particular a los que son de regiones distintas a la Metropolitana). Sin embargo, 217 alumnos (27 %) declaran que cuando vuelven a clases lo anterior se pierde y deben “sacrificar” esos tiempos para estudiar, dejando de lado el deporte y la familia. Naturalmente esto coincide con quienes lamentan perder vacaciones y tener exámenes en las épocas festivas de navidad y año nuevo.

El último punto personal, que no tiene contrapeso negativo, se observa en que 140 estudiantes (18 %) le dieron un valor en sí mismo al paro, rescatando que les permitió crecimiento personal, desarrollar habilidades sociales p de organización, y la posibilidad de entablar reflexiones en conjunto con sus compañeros y compañeras. También resaltan que (los que hacían referencia al año 2018) se levantaron temas relacionados al respeto a las mujeres y al acoso, y que estos se manifestaron en cambios importantes para la comunidad educativa (sumarios y reglamentos, entre otros).

En el ámbito más académico se reconocen dos aspectos muy contrapuestos. El primero hace referencia a los beneficios en los estudios: 346 estudiantes (44 %) agradecen el paro porque les dio tiempo para estudiar y ponerse al día (repasar y/o aprender materias previas, realizar tareas, proyectos, informes, entre otros), y así pudieron organizarse y generar hábitos de estudios, lo que en algunos casos les permitió madurar la materia, entenderla más profundamente e incluso subir sus notas. Por el contrario, hay una muestra de 502 (64 %) que dice que el exceso de relajo conllevó una “pérdida de ritmo”, lo que significó que al volver les costó mucho “enchufarse” y enfrentar la “recalendarización”. Les causó conflicto lo comprimido que se sintió el primer semestre, y lo alargado del segundo, particularmente señalaron lo perjudicial que fue salir en enero, pues hizo imposible tener Semestre de Verano y dificultó en muchos

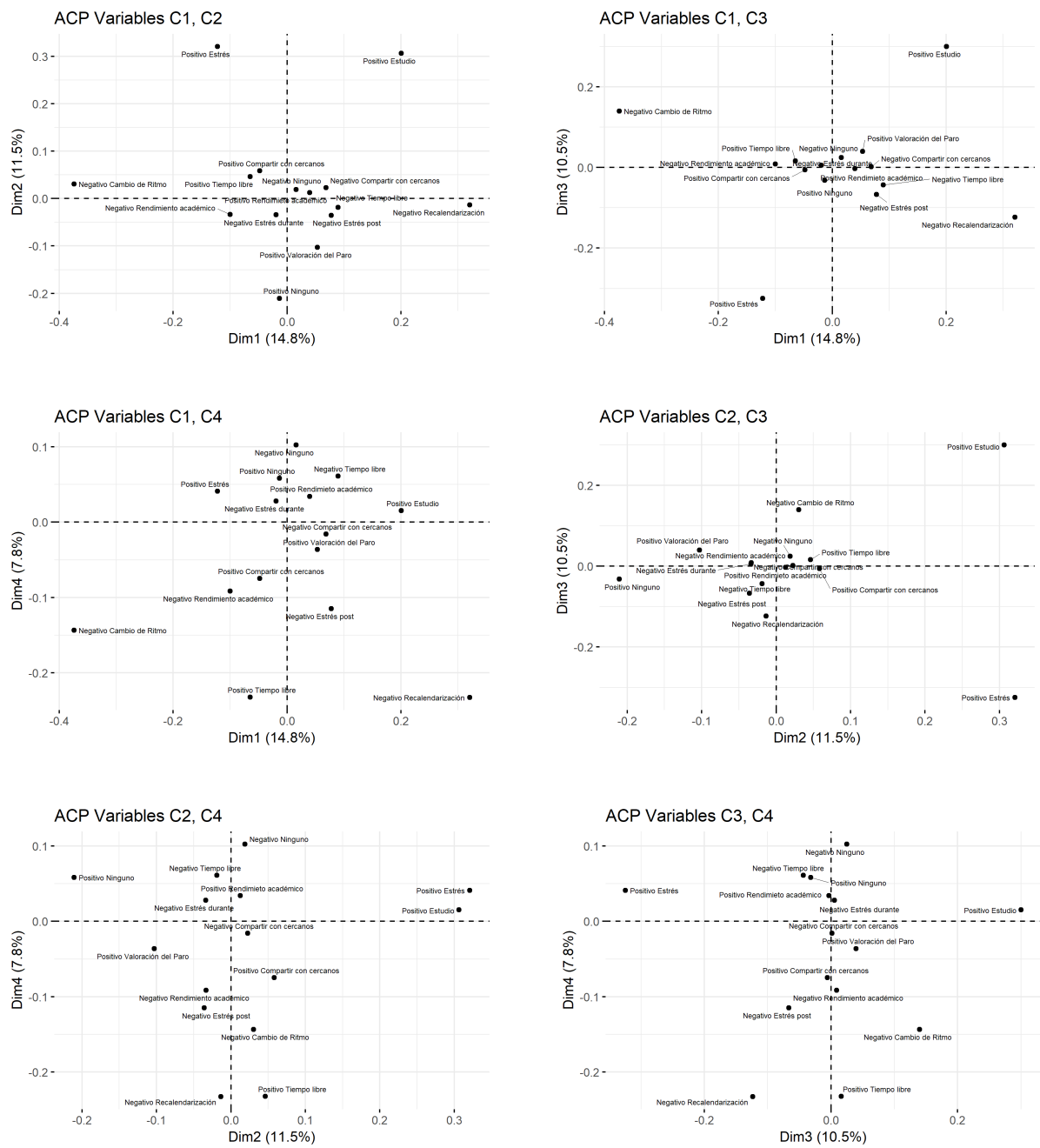


Figura 1.2: Representación en las 4 dimensiones del ACP de la categorización.

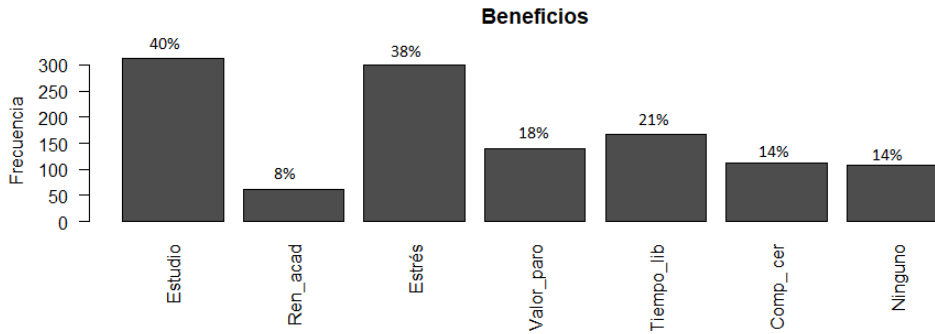


Figura 1.3: Frecuencia de categorías de beneficios (N=790)

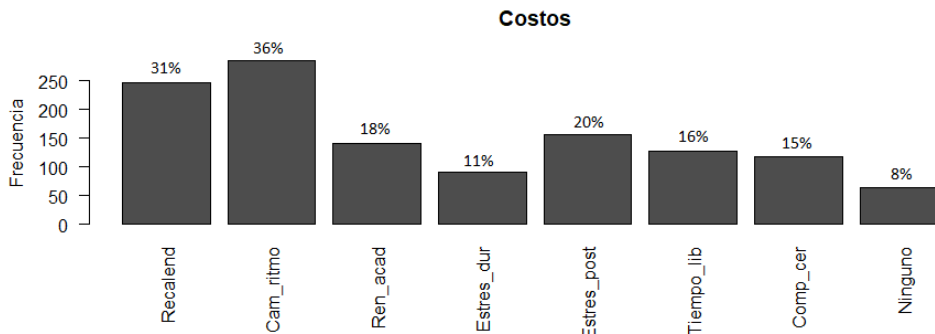


Figura 1.4: Frecuencia de categorías de costos (N=790)

casos las prácticas profesionales. Por último, un 8% declara haber “quedado con vacíos” en la materia, es decir, que olvidaron lo aprendido previo al paro, o bien, que estudiaron durante este pero que el aprendizaje fue muy superficial.

En las Figuras 1.3 y 1.4 se encuentran las frecuencias de cada categoría tanto positiva como negativa. En ella se puede ver claramente que las categorías de Estudio y Estrés son el principal beneficio que reconocen los estudiantes, lo que se contrapone con el Cambio de Ritmo que significa volver a clases, reincorporar los hábitos de estudio, y enfrentar las evaluaciones comprimidas.

### 1.3.3. Regresiones

#### Sobre la predicción de qué votaron

El análisis de frecuencia entregó una idea de los beneficios y los costos que tienen las paralizaciones para los estudiantes. El siguiente paso del análisis es ver cómo estos elementos inciden al momento de decidir si votar, y qué votar. En esta sección se abordan los resultados de la segunda pregunta, es decir, suponiendo que el estudiante va a votar (469 estudiantes) ¿Qué elementos son significantes al momento de votar que sí? La pregunta fue respondida mediante tres modelos logísticos, cuyos detalles se pueden ver en la Tabla 1.6<sup>4</sup>. El primer modelo indica que los datos demográficos no son significantes (los p valores promedian 0.67). Por otro lado, otro mito respecto de las votaciones es que los estudiantes de Plan Común

<sup>4</sup>Tabla generado con la ayuda de stargazer v.5.2.2 by Marek Hlavac, Harvard University

tienden a votar que Sí debido a que llevan menos tiempo en la universidad. Los datos indican que esto no es así, pero solo para los estudiantes de segundo año (y quienes no han cambiado de código después de ese tiempo). No hay que olvidar que los estudiantes recién ingresados a la facultad no están considerados en la muestra.

Antes de hacer el análisis del modelo 2, cabe enfatizar que la mayoría de los estudiantes que respondieron al cuestionario hizo referencias a la paralización del año 2018. Esta se basó en una lucha por el feminismo, el rechazo al acoso, y sobre asuntos de género. Por el contrario, el voto de la pregunta 6 era sobre el paro de 2019 el cual trataba sobre calidad de vida. Es claro que, son paros con trasfondos muy distintos, y como ya se ha dicho, podía haber sido que los beneficios y costos del primero no fueran significativos al momento de votar en el segundo. Sin embargo, sorprendentemente esto no resultó así. Lo anterior refleja que existen ciertos aspectos (más adelante se profundizará en ellos) que motivan el apoyo al paro, y que son transversales al fondo que lo sustenta.

Los tres beneficios significativos resultantes fueron: Liberación del estrés, Valoración del paro, y Rendimiento académico. El primero de los aspectos indica la necesidad de descanso y relajación. Alguien que manifiesta que el paro le sirve para liberar estrés es 2.5 veces más probable que vote Sí, a No ( $p < 0,01$ ), *ceteris paribus*. Sobre el segundo aspecto, los estudiantes que consideran que este es una instancia para aprender otro tipo de habilidades, para compartir con compañeros y compañeras, para entablar y discutir temas muy importantes para la comunidad, van a votar que Sí 5.6 más veces que No ( $p < 0,01$ ), *ceteris paribus*. Por último, es natural que los estudiantes que consideran que pueden mejorar su rendimiento académico gracias a este voto que Sí. Sin embargo, el coeficiente no deja de sorprender por su magnitud, en este caso su razón de probabilidad corresponde a 3.2, que si bien está asociado a un valor  $p$  de 0,05, mayor que el de los otros dos, pero no deja de ser significativo.

En la otra cara de la moneda, se encuentran los elementos que disminuyen el “ratio de probabilidad” de votar que Sí. Estos son: Estrés durante y posterior al paro, Falta de tiempo libre al volver a clases (para actividades “hobbies”), y Cambio de ritmo. El primero es muy interesante pues se contrapone totalmente con el relajamiento que se destacaba en el párrafo anterior. El hecho de no saber cuándo se va a acabar el paro y qué va a ocurrir al volver, es un impulso muy fuerte para no votar que Sí, tanto así que el voto favorable solo se dará en 3 de cada 10 casos ( $p < 0,05$ ), *ceteris paribus*. De la misma forma, el saber que a la vuelta no hay tiempo para hacer deporte, o actividades extraprogramáticas en general, hace que se vote afirmativamente en la misma proporción de los casos ( $p < 0,01$ ), *ceteris paribus*. Un fenómeno de interés, es que la gente que tiene presente que el volver a clases viene de la mano con un cambio brusco de ritmo (tanto para los que se mantuvieron haciendo actividades académicas, como para los que no) va a votar que Sí en la mitad de los casos, *ceteris paribus*. Lo que coincide con los estudiantes que asocian la vuelta con estrés.

Las conclusiones del último modelo son muy similares a las de los dos anteriores por lo que no es necesario entrar en detalle. Con respecto a la validez de los modelos mismos, es claro que el primero es muy insuficiente, su  $r^2$  es prácticamente nulo y ninguna variable es significativa. En cambio, el segundo tiene un  $r^2$  de 0,17, un AIC de 312, y un logaritmo de la verosimilitud de  $-140$ , todas características muy buenas y similares a las del modelo 3. Esto reafirma nuevamente que las variables demográficas no aportan mucha información para

explicar la decisión de votar que Sí.

	Voto a favor de la paralización		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Beneficio: Estrés	-	0.992*** (0.348)	1.022*** (0.352)
Beneficio: Rendimiento académico	-	1.174* (0.624)	1.058* (0.629)
Beneficio: Estudio	-	0.325 (0.334)	0.275 (0.339)
Beneficio: Tiempo libre	-	0.248 (0.405)	0.267 (0.412)
Beneficio: Compartir con cercanos	-	0.206 (0.454)	0.272 (0.469)
Beneficio: Valoración del Paro	-	1.718*** (0.480)	1.902*** (0.503)
Beneficio: Ninguno	-	-0.355 (0.497)	-0.375 (0.498)
Costo: Estrés durante	-	-0.946** (0.447)	-0.946** (0.460)
Costo: Estrés post	-	-0.662* (0.361)	-0.583 (0.378)
Costo: Rendimiento académico	-	-0.544 (0.387)	-0.598 (0.397)
Costo: Cambio de Ritmo	-	-0.643* (0.358)	-0.691* (0.364)
Costo: Recalendarización	-	-0.154 (0.375)	-0.150 (0.383)
Costo: Tiempo libre	-	-1.160*** (0.440)	-1.106** (0.450)
Costo: Compartir con cercanos	-	-0.633 (0.421)	-0.720* (0.433)
Costo: Ninguno	-	-0.152 (0.651)	-0.246 (0.656)
Paro en primer año	0.113 (0.295)	-	0.103 (0.356)
Sexo femenino	-0.023 (0.284)	-	-0.465 (0.343)
Sexo prefiero no decir	0.711 (1.109)	-	0.509 (1.206)
Plan Común	0.182 (0.274)	-	0.215 (0.325)
Constante	0.718*** (0.274)	0.934** (0.434)	0.910* (0.501)
Observaciones	280	280	280
Log Likelihood	-168.681	-140.111	-138.756
Akaike Inf. Crit.	347.363	312.223	317.511
$r^2$	0.03	0.17***	0.18***

Nota 1: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

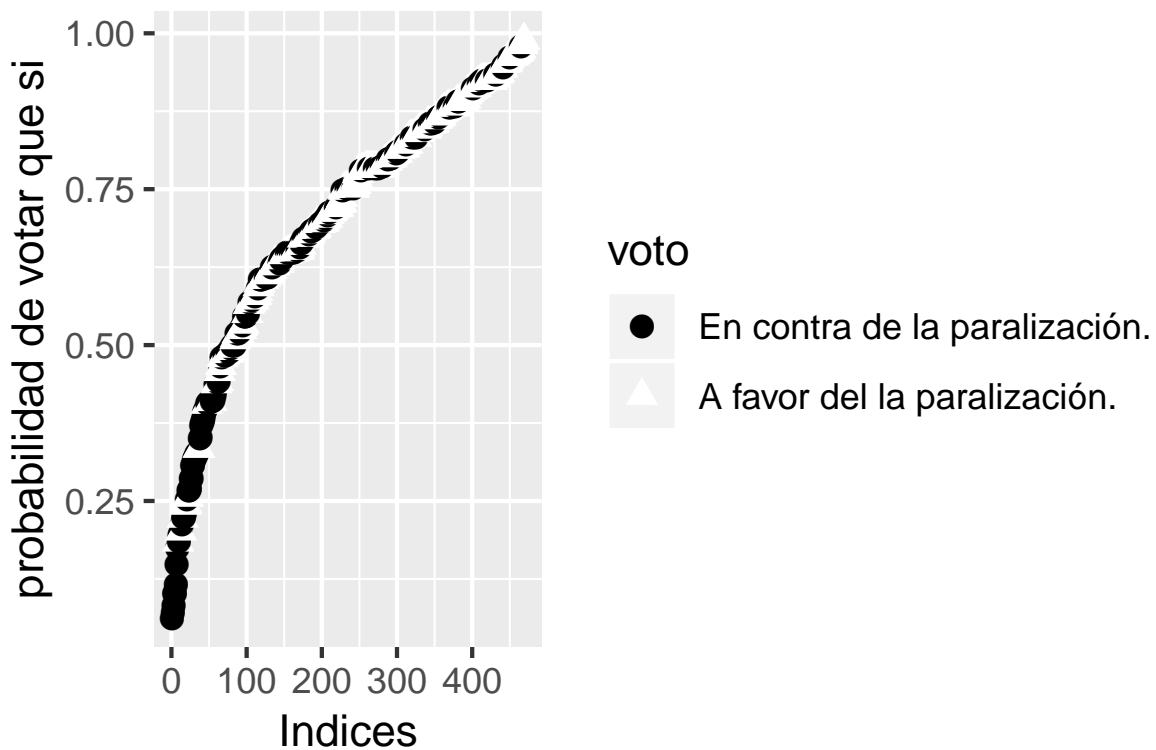


Figura 1.5: Predicción del voto vs voto real.

Tabla 1.6: Coeficientes de los modelos de regresión logística, explicando el voto a favor.

Puede llamar la atención que solo se reportan 280 observaciones, lo que se debe a que, para evitar el sobreajuste, se construyeron los modelos con una submuestra y luego se aplicaron al resto. Los resultados de esto último, utilizando el modelo 2, se muestran en la Figura 1.5. En esta se exhiben las probabilidades predichas de votar que Sí (para 469 estudiantes). Se puede ver que el modelo se ajusta bastante bien a los datos, incluyendo a los que no se consideraron para construirlo. Si uno etiqueta suponiendo que quien tiene más de 0,5 de probabilidad de votar que Sí debería hacerlo, y quien tiene menor no debería, resulta que en el 75 % de los casos se recrea lo que ocurrió en la realidad (la forma del gráfico no es relevante, solo se ordenan crecientemente en probabilidad).

### Sobre el decidir votar, y qué votar

Para terminar con el análisis de la encuesta, se agregó a los estudiantes que decidieron no votar, y se hizo un análisis similar. En la Tabla 1.7 se puede apreciar como distribuyeron las respuestas reportadas, y como estas se contrastan con lo que ocurrió en la realidad. Con la información obtenida se realizó una regresión multinomial, cuyos resultados y el detalle de sus coeficientes se observan en la Tabla 1.8<sup>5</sup>.

Los resultados obtenidos son bastante parecidos a los de la sección anterior, en especial

<sup>5</sup>Tabla creada con ayuda de stargazer v.5.2.2 by Marek Hlavac, Harvard University



	<i>En la última votación del 13 de Mayo, votaste:</i>	
	Frecuencia encuesta	Frecuencia votación real
A favor	316 (42%)	2180 (34%)
En contra	153 (20%)	748 (12%)
No voté	278 (37%)	3514 (55%)
Total	747	6442

*Nota:* En ninguno de los casos se consideró quien anuló/votó en blanco.

Tabla 1.7: Distribución de votos, declarado en la encuesta, y en la realidad.

cuando se analizan las variables que te llevan a votar, y a votar que Sí. Nuevamente son significativos, y con coeficientes positivos: Liberar estrés, Compartir con cercanos, y Valoración del paro. Es decir, quienes reconocen estos aspectos tienden a votar que Sí en vez de no votar. Lo que sí es novedoso, es que la única variable con coeficiente negativo es la de Rendimiento académico. Quienes consideran que debido al paro empeorarán sus notas prefieren no votar a votar que Sí. Este es un elemento que no apareció en la regresión logística.

Continuando con la segunda columna, llama la atención que ninguna variable de beneficio es significativa, en cambio, hay costos que sí lo son: la ansiedad que se genera durante el paro por no saber qué ocurrirá a la vuelta ( $p < 0,05$ ), el cambio de ritmo que se experimentará a la vuelta ( $p < 0,1$ ), y el estrés que a la larga eso generará ( $p < 0,01$ ).

Otro aspecto que tampoco apareció en la sección anterior, es el hecho de que ahora hay variables demográficas que sí tienen valores  $p$  suficientemente pequeños. Se puede apreciar que estar en Plan Común es un factor positivo para ir a votar, independiente de qué opción se elija. De la misma forma, el haber tenido un paro en tu primer año tiene el mismo efecto. Un aspecto que sorprende es el hecho de que ser hombre resultó significativo. Este coeficiente hay que leerlo con mucho cuidado, debido a que es con respecto a lo que ocurre con las mujeres. Es decir, como se diferencian los hombres que votan que no, con respecto a los que no votan, y todo eso contrastado con la comparación entre las mujeres que votan que no, y las que no votan. Es evidente que es muy difícil de interpretar esto, por lo que es mejor omitirlo.

Un último detalle que es interesante de mencionar es lo que ocurrió con quienes no habían vivido un paro de cinco semanas pero que tuvieron la oportunidad de votar, es decir con los recién entrados a la facultad. En la Tabla 1.9 se puede notar que prácticamente la misma cantidad de estudiantes se manifestó a favor que en contra. Si bien, esta muestra no es representativa de los aproximadamente 900 estudiantes que ingresaron a la facultad, no deja de ser cerca de un 10% por lo que vale la pena tenerla en cuenta.

	<i>Variable dependiente:</i>	
	A favor del la paralización.	En contra de la paralización.
	(1)	(2)
Beneficio: Estrés	0.512*** (0.196)	-0.320 (0.246)
Beneficio: Rendimiento académico	0.354 (0.341)	0.084 (0.445)
Beneficio: Estudio	0.180 (0.198)	-0.256 (0.250)
Beneficio: Tiempo libre	-0.121 (0.220)	-0.343 (0.270)
Beneficio: Compartir con cercanos	0.467* (0.276)	0.189 (0.326)
Beneficio: Valoración del Paro	1.251*** (0.257)	-0.291 (0.358)
Beneficio: Ninguno	-0.426 (0.326)	0.222 (0.317)
Costo: Estrés durante	-0.249 (0.314)	0.738** (0.310)
Costo: Estrés post	0.034 (0.239)	0.642** (0.256)
Costo: Rendimiento académico	-0.775*** (0.258)	0.200 (0.257)
Costo: Cambio de Ritmo	-0.183 (0.224)	0.463* (0.246)
Costo: Recalendarización	-0.234 (0.220)	-0.011 (0.254)
Costo: Tiempo libre	-0.391 (0.261)	0.346 (0.271)
Costo: Compartir con cercanos	-0.407 (0.277)	0.209 (0.294)
Costo: Ninguno	0.321 (0.364)	0.088 (0.529)
Sexo masculino	-0.237 (0.208)	-0.481** (0.241)
Sexo prefiero no decir	0.665 (0.869)	-0.568 (1.279)
Paro en primer año	0.491*** (0.187)	0.460** (0.223)
Plan Común	1.085*** (0.224)	0.640** (0.262)
Constante	-0.455 (0.317)	-1.015*** (0.370)
Akaike Inf. Crit.	1,479.020	1,479.020
<i>Nota:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	
<i>Nota<sup>2</sup>:</i>	Observaciones 747	

Tabla 1.8: Coeficientes Regresión Multinomial, explicando si (y qué) votó.

	Frecuencia	Frecuencia %
A favor de la paralización	34	45
En contra de la paralización	32	43
No voté / Prefiero no decir	9	12
Total	75	

Tabla 1.9: Distribución de votos, generación 2019

## 1.4. Discusión y conclusiones

### Una exitosa categorización: más allá de la causa y de las notas.

Naturalmente apareció una diversidad muy grande en el tipo de respuestas, cada estudiante tiene un contexto propio que lo hace vivir de forma distinta el paro. En ese sentido, haber logrado construir 16 categorías que sintetizan tantas respuestas, y que fueran representativas y consistentes, fue un enorme logro de la investigación. Para futuros estudios, se puede pensar en construir un instrumento de selección múltiple basado en estas categorías, que muy seguramente será mejor a que si se hubiese creado con la pura percepción de quién escribe.

Por otro lado, haber logrado construir estas etiquetas tiene un mensaje implícito muy importante. A pesar de que cada paro que ha existido ha tenido un objetivo concreto, la decisión de adherirse no siempre pasa por él. Es decir, existen elementos transversales a cualquier paro, que tienen relación con la vida regular académica y personal del estudiante. Es decir, es un tema mucho más complejo que solo adherirse por empatía a la causa social o restarse por compromiso con el deber académico.

Un aspecto a destacar de esta clasificación, es que mientras algunos se benefician con el paro para otros este es una fuente de estrés. La incertidumbre de no saber cuándo se vuelve a clases, o de pensar en lo comprimido que estarán las evaluaciones cuando la situación se normalice, les genera una angustia constante que no les permite relajarse. Es decir existen dos perfiles totalmente distintos que están viviendo una misma situación, y una pregunta que nace inmediatamente es ¿Cómo la facultad puede acompañar mejor a ese grupo de estudiantes que tiene tanta incertidumbre? o acaso ¿No es de su incumbencia?

### El paro es un crédito de tiempo que se paga a la vuelta

Al entrar al detalle de las categorías, es fácil ver que transversal a los beneficios del paro está el concepto de la falta de tiempo. Los estudiantes desean/necesitan hacer algo que en un semestre normal no pueden, y por lo tanto agradecen que el paro les de el espacio para hacerlo. Sin embargo, cuando se vuelve a clases no pueden hacer esas actividades por tener que estar estudiando. Específicamente, para algunos estudiantes es una instancia donde aprovechan de ponerse al día, de estudiar, realizar tareas y proyectos que no alcanzan a hacer en un semestre académico normal, por lo tanto no pierden sus hábitos de estudio, sino que incluso algunos los mejoran. El problema de quienes cumplen con este perfil, es que ese ritmo no necesariamente les sirve al volver, pues depende fuertemente de la cantidad de tiempo libre que significa no tener clases, y de no ir avanzando con nuevas materias. En otras palabras, cuando se regresa a clases deben nuevamente ajustar sus hábitos, lo que es un cambio de ritmo muy brusco, y si no lo logran rápidamente vuelven a quedar atrasados.

En cambio, durante la paralización otros alumnos simplemente se dedican a descansar y a relajarse de todo el estrés acumulado que llevan en el semestre. El problema de estos es que, si bien vuelven descansados a clases, a la larga terminan teniendo un estrés incluso mayor, debido al nuevo calendario y la compresión de evaluaciones.

Otro punto que aparece en la discusión, y que está muy relacionado al último, es la necesidad de estar con la familia, amigos y/o pareja. Muchos agradecen que el paro les da la oportunidad de estar reunidos con sus seres queridos. En particular, los que son de regiones distintas a la Metropolitana. Sin embargo, el paro trae una recalendarización y esta muchas veces significa tener exámenes en épocas festivas como Navidad y Año Nuevo. En la práctica, eso termina siendo más costoso para ellos, pues en esos momentos, sí que desearían poder estar compartiendo sin presión académica. Exactamente la misma comparación se puede hacer con el tiempo libre y las actividades recreativas, se disfrutaban en la paralización, pero no hay lugar para ello al final del año.

### **Tres factores que impulsan a votar que Sí, y algunas recomendaciones para la toma de decisiones en la facultad**

Mediante los resultados de las regresiones se pudo responder la pregunta ¿Qué elementos son significantes al momento de votar que Sí? Estos son: la liberación del estrés, la valoración del paro, y el mejoramiento del rendimiento académico. Cada uno de estos da pie para abrir más preguntas.

En primer lugar, los datos sugieren que la facultad debería aceptar que sus estudiantes están teniendo problemas con manejar la carga académica. Por lo tanto, sería necesario implementar nuevas políticas de docencia que los hagan cambiar de parecer. Si la institución se resiste a esto, probablemente, cada vez que los estudiantes se sientan colapsados levantarán un paro. Dicho de otra forma, si se aligerara o modificara la carga académica desde un principio, es posible que ese grupo de gente que necesita descansar dejaría de votar que Sí a la paralización. En esa misma línea, una pregunta que llama mucho la atención es ¿Cómo es posible que la gente diga que el paro les da tiempo “para hacer cosas para sí mismos”? ¿Por qué no existe ese tiempo en un semestre normal? Dentro de la comunidad Beauchefiana existen muchísimos grupos organizados para hacer actividades recreativas, por lo que al menos el espacio para distraerse existe. De esta forma, estas preguntas se podrían responder nuevamente con un exceso de carga académica, pero también podrían estar correlacionadas con que los estudiantes no saben manejar sus tiempos. ¿Cómo puede aportar la facultad desde este punto de vista?

Por su parte, que 18 % de los encuestados le de valor al paro en sí mismo, y que esta sea una variable significativa, refleja la existencia de un grupo importante que ve en el movimiento un fin mayor, una oportunidad de organizarse, de conocer, reflexionar y compartir sobre temáticas que influyen directamente en la comunidad. Estos estudiantes consideran que ese espacio hoy no existe, y que la única alternativa para tenerlo es paralizando las actividades. Complementando este punto, el alto coeficiente de la variable indica que a este grupo realmente no le importan las consecuencias que puede tener el paro. Por lo que, nuevamente, la facultad llega al dilema de modificar su estructura para darles el lugar que quieren, o bien imponerse y arriesgarse a que se generen una y otra vez este tipo de situaciones.

En cuanto a la carga académica, las interpretaciones son las mismas: si se disminuyera la carga a los estudiantes les costaría menos ir al día, y como esta variable es significativa, es razonable pensar que bajaría la cantidad de gente que vota que Sí. Un punto notable relacionado a esto, es que si bien hay gente que considera que el paro tiene un impacto negativo en su rendimiento académico, este no llega a ser un costo significativo. Es decir, creer que gracias a este tipo de espacios pueden mejorar tus notas es un impulso a votar a favor, pero creer que estas disminuirán no es razón para dejar de votar que Sí. Esto será profundizado en breve, pero se debe tener en cuenta que no se está considerando la opción de no votar.

Un comentario que no se puede dejar de mencionar, es que los datos demográficos resultaron no ser significantes. Esto por un lado tiene sentido, ya que sería muy extraño que el hecho de ser mujer u hombre tuviese un peso especial, y por otro, indica que pareciera ser falso que pertenecer a Plan Común impulsa a votar que Sí. Se podría decir que esto es más controversial, pues un estudiante que nunca ha vivido un paro, cuando se enfrenta a su primera votación no ha experimentado ninguno de los costos asociados a este, sin embargo, con una alta probabilidad sí estará sintiendo esta necesidad de ponerse al día, o bien de liberar estrés. Por lo tanto, lo lógico es que debería votar a favor. Este razonamiento hace mucho sentido, pero hay que tener en cuenta que precisamente los estudiantes que no han tenido paro, no están contabilizados dentro de la muestra de la regresión. Así, este “Plan Común” en realidad corresponde mayoritariamente a gente de segundo año. Por otro lado, cuando se hace el conteo de los votos de los estudiantes de la generación 2019, se aprecia que es prácticamente la misma cantidad de gente la que votó a favor que en contra. Esto se podría atribuir que esta submuestra no es representativa (75 respuestas de cerca de 900 alumnos). Es natural que por cómo estaba planteada la encuesta, pocos fueron los que mostraron interés en responder. Por lo tanto, queda abierto si es razonamiento previo es correcto, o no.

## **La decisión de votar no es trivial**

Al momento de comparar votar que Si con la opción de no votar, los beneficios significativos se repiten con los de la sección anterior. Por esta razón se recuperan las mismas conclusiones.

Un aspecto novedoso es que el costo “Rendimiento académico” tiene coeficiente negativo y significativo en el modelo multinomial, cuando la variable dependiente es “A favor”. Es decir, cuando aparece la opción de no votar, el creer que gracias al paro van a disminuir las notas impulsa a dejar de votar que Sí, y en su lugar se prefiere no sufragar. Esto permite conjeturar que estos estudiantes son quienes no tienen interés en participar del paro, en el sentido de que no le es relevante qué opción gana ellos continúan yendo a clases.

Al pasar a la columna del voto negativo, ningún beneficio impulsa a no votar. Esto es natural pues no votando se mantiene el ritmo normal, el cual no trae consigo ninguno de los beneficios. En cambio, sí tiene costos significativos tales como la ansiedad que se desarrolla durante el paro, el asumir que el retorno será estresante y demandará un cambio de ritmo muy exigente. Todo esto es totalmente consistente con los resultados de la regresión logística. De forma informal se puede decir que quienes reconocen los costos mencionados, prefieren no votar a votar que Sí, y a su vez, se inclinan por votar que No a no votar. Por lo tanto deberían preferir el No, a el Sí. Que es exactamente lo que se expuso anteriormente.

Un aspecto que quedó bastante abierto para seguir ahondando es lo que ocurre con los estudiantes que no tienen interés en el paro, y que deciden no participar de la votación. Es bastante claro que los datos tienen un problema en ese sentido, pues existe un sesgo de auto-selección entre quienes deciden contestar la encuesta. Particularmente, se puede conjeturar que quienes tenían interés por el paro (independiente de si era a favor o en contra) fueron quienes enviaron respuestas. Por lo tanto, estos análisis deben leerse con cautela, y en el peor de los casos, obtenemos resultados válidos para la población más propicia a participar. Es interesante porque uno podría sospechar que algunas variables se intensifican para los ausentes. En otras palabras, se está analizando el mejor escenario de participación.

### **Implicancias para el marco teórico**

Extrapolando los resultados más allá de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y comparándolos con los enunciados de la literatura, se recuerda que un diseño curricular más diverso en sus contenidos ofrece una mayor oportunidad para explotar los liderazgos, el pensamiento crítico [40] y el compromiso ciudadano [4], [5] y [36]. Como ya se dijo, casi 20% de los estudiantes destacan el paro como una experiencia de desarrollo y de impacto social, lo que sugiere una incapacidad institucional para dar cabida a estas inquietudes. Esto presenta un desafío particular en las escuelas de ingeniería y ciencias, pues el currículum usualmente está muy constreñido por contenidos y actividades consideradas fundamentales. Adicionalmente, faltaría también instaurar dentro de la convivencia normal de los diversos campus, el compromiso y trabajo en asuntos de justicia social y resolución de conflictos y diferencias. Esto exige al mundo académico, a sus autoridades y profesores, así como también a las dirigencias estudiantiles de una mayor creatividad. Es probable que esto se vuelva aún más crítico en los tiempos complejos, y volátiles, en los que vivimos.

Por otro lado, la frecuencia con que se están presentado los paros y el hecho de que el estrés sea un motor tan grande para los estudiantes, indica que con alta probabilidad esta temática se mantendrá vigente por un tiempo prolongado. Por lo tanto, las instituciones de educación superior deberían replantear sus estrategias docentes, para que puedan seguir apoyando a quienes desean mantener un ritmo de estudio. En ese sentido, hay que tener en cuenta recomendaciones como [20] o [37] y hacer un foco importante en desarrollar herramientas para fomentar la autoregulación y autoeficacia. Esto cobra particular importancia en el caso de los estudiantes primer año, pues son los más vulnerables al no tener la experiencia de lo necesario que es mantener un ritmo de estudio lo más regular posible, evitando que el retorno a clases se demasiado brusco.

# Capítulo 2

## Un análisis causal: impacto de los paros en el rendimiento académico, en el corto y largo plazo.

### 2.1. Marco Teórico del rendimiento académico

El buen rendimiento académico de los estudiantes es un tema de gran importancia en la literatura. Ello pues existe un acuerdo implícito de que este es percibido como una “medida de éxito” desde y para los estudiantes. Edel-Navarro en [15] hace una completa revisión de la literatura sobre distintos aspectos que impactan en el rendimiento. En primer lugar, destaca que hay una componente de motivación, de expectativa del estudiante. Esta se concibe como una arma de doble filo, pues cuando se logra satisfacer es causal de alegrías, pero también puede generar grandes frustraciones, que poco a poco se vuelven pensamientos crónicos. Un estudiante cae en el “fracaso escolar” cuando pierde la motivación, y la fe en sí mismo, respecto del aprendizaje. De aquí surge la necesidad de que los equipos docentes tomen en cuenta este factor constantemente. Lo anterior, lo complementa con la relevancia de enseñar a aprender, de generar autocontrol y confianza en sí mismo. El segundo foco que relata Edel-Navarro dice relación con la influencia de factores sociales como el nivel socioeconómico de la familia. Por último, su tercer punto es sobre el desarrollo académico, donde menciona que existen intentos de explicar el rasgo educativo con factores extra e intraescolares. Por ejemplo, una institución puede mejorar sus métodos de enseñanza, pero quizás el historial del estudiante, su educación previa, y otros aspectos terminarán siendo más relevantes en su rendimiento futuro.

Esa misma multiplicidad de factores se reafirma con la gran cantidad de estudios que existen al respecto, cada uno con sus aristas particulares. Por ejemplo, Printch y De Groot en [30] realizan un estudio donde correlacionan la motivación, la auto-regulación, y el rendimiento en la educación básica. Analizando un cuestionario aplicado a 176 estudiantes, de promedio 12 años, logran concluir que los estudiantes que confiaban en sus capacidades reportaban utilizar estrategias cognitivas, ser más auto-regulados, y presentaban una mayor capacidad de perseverar ante tareas académicas de mayor complejidad. Chemers en [7] obtiene resultados

muy similares al analizar lo que ocurre en el primer año universitario. En base dos cuestionarios (con muestras de 373, y 256 alumnos) respondidos por estudiantes de la universidad de Santa Cruz, concluye que el optimismo y la autoeficacia están positivamente correlacionados con el resultado académico. Algo que destaca es que, si bien esto ya está respaldado en la literatura, la institución escogida es conocida por utilizar prácticas educacionales no tradicionales, por lo tanto sus estudiantes serían menos convencionales. Así, los mismos patrones se repiten incluso con modelos de docencia distintos. Finalmente, solo para evidenciar la gran diversidad de factores relacionados a este tema, Rampersaud en [32] realiza una revisión de 47 estudios que correlacionan rendimiento con hábitos y signos de salud, tales como el peso o la nutrición en los desayunos.

Un último aspecto importante de mencionar es que el rendimiento, en la mayoría de los casos, se traduce en una calificación rígida y exacta. Esto no ha estado ausente de polémicas, tanto así que en Chile se ha propuesto la idea de adoptar prácticas de algunos sistemas educativos alternativos y empezar a evaluar de forma cualitativa, al menos en los primeros años de educación básica, como se puede leer en [2]<sup>1</sup> y [24]<sup>2</sup>.

Este marco teórico es importante, pues este trabajo trata explicar el fenómeno del rendimiento, pero desde una arista muy distante. Teniendo en cuenta los resultados del capítulo anterior podemos decir que las paralizaciones afectan varias de las variables recién nombradas, por ejemplo, el equilibrio entre reducir el estrés y ponerse al día. Una clara prueba para la autorregulación y eficacia del estudiante. Sin embargo, al momento de analizar los resultados y las correlaciones que se encontraron se debe tener cautela, recordando que hay múltiples factores de importancia que quedaron fuera. Por otro lado, como ya se mencionó, las manifestaciones estudiantiles son una oportunidad para fomentar la formación cívica y/o el pensamiento crítico de los estudiantes. Estos son aprendizajes, que en general, no son el foco de carreras científicas como la ingeniería. En este sentido, este capítulo se centra solamente en determinar si existe una variación importante en las notas de cursos matemáticos, durante los primeros dos años del Plan Común de ingeniería, como consecuencia de las paralizaciones estudiantiles.

Se recomienda que el lector que crea necesitar ahondar en el manejo de las herramientas estadísticas: “Regresiones lineales”, y/o “Diferencias en diferencia”, lea la sección “Algunos preliminares de estadística, Capítulo 2” del Anexo, para luego continuar con “Metodología”.

## 2.2. Metodología

En esta ocasión el objetivo era obtener información cuantitativa que complementara lo entregada por las herramientas cualitativas del Capítulo 1. El primer problema de esto fue determinar qué variables considerar. Para ello, se decidió definir las en base a la opinión de un conjunto de académicos y funcionarios de la facultad, recopiladas mediante entrevistas. Luego, se realizó la solicitud de datos, la que debió ser ajustada por razones de factibilidad. Una vez recibida la base, esta sometió a una limpieza general para posteriormente proceder a realizar los análisis. Todos estos procesos se detallan a continuación.

---

<sup>1</sup><https://radio.uchile.cl/2019/09/04/no-mas-notas-hasta-cuarto-basico-encaja-este-modelo-en-nuestro-sistema-educativo/>

<sup>2</sup><https://eligeeducar.cl/este-colegio-chileno-ya-no-evaluan-notas-asi-lo-hacen-ahora>



### 2.2.1. Entrevistas y definición de variables

Dado el carácter exploratorio y pionero de este estudio, no existía claridad con respecto a los datos que se necesitarían para cumplir el objetivo. En base a esto, y a una serie de conversaciones con los profesores guías, se decidió recurrir a fuentes primarias de información para ampliar la visión sobre las variables a considerar. Esto consistió en entrevistas a una serie de académicos y funcionarios de la facultad. Particularmente se dio énfasis en personas que estaban muy relacionadas con la docencia, o que tuvieran un historial de intervenciones importantes en la toma de decisiones dentro de la institución. El objetivo de esta actividad fue nutrir la investigación con distintas perspectivas específicas sobre el perfil del estudiante de la facultad, y como podrían haber impactado las paralizaciones en él. Se priorizó al personal de los departamentos de Física y Matemática debido a que son las disciplinas que tienen más presencia en los primeros dos años de la carrera de Ingeniería (periodo que se denomina “Plan Común”). Por confidencialidad se omiten los nombres de quienes participaron de este proceso, pero se caracterizaron por ser Directores(as) de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, académicos(as) de ingeniería matemática, y de física, jefes(as) docentes, y/o miembros de la subdirección de Gestión Docente.

Las entrevistas se realizaron en modalidad presencial, y en general duraron entre 30 y 40 minutos. Se focalizaron en preguntas subjetivas sobre los cambios que muestran los estudiantes al volver a clases después de un paro. Particularmente se consideró asistencia, notas, consultas a la Unidad de Calidad de Vida, y participación en actividades programáticas. Así también, cada entrevistado(a) relató su percepción sobre la relación estudiantes - escuela que se genera durante estos períodos. Finalmente, cada uno(a) hizo un listado de posibles variables en las cuales podía ser interesante indagar. El audio de las entrevistas fue grabado y posteriormente revisado con detención para continuar con el trabajo.

Posterior al análisis de las entrevistas se decidió cuáles variables solicitar a la Escuela de Ingenierías y Ciencias. Esta lista se divide en dos, por una parte se considera la información del estudiante antes de ingresar a la universidad. Esta es importante pues se sabe que tiene influencia sobre el desempeño del estudiante en los primeros semestres. Y por otra, se solicitó la información del desempeño en Plan Común, la que consiste en las notas de cada control de los cursos de matemáticas. Es importante mencionar que se escogieron estos ramos debido a que son los que presentan una clara “línea de progresión” durante los semestres bajo estudio.

A continuación se muestra la lista completa de los datos solicitados a la Escuela de Ingeniería y Ciencias.

#### 1. Características al ingreso:

- (a) Año de ingreso.
- (b) Sexo.
- (c) Dependencia: Municipal, Subvencionada, Particular.
- (d) Región: Residencia en Región Metropolitana, o no.
- (e) Tipo de ingreso: PSU, PEG, BEA, Deportista, SIPEE, Extranjero, Bachillerato.

(f) Puntaje PSU.

(g) Puntaje Ranking.

(h) Puntaje NEM.

2. Evolución en Plan Común:

(a) Notas de cada control y examen de los cursos: MA1001, MA1101, MA1002, MA1102, MA2001, MA2601 y MA2002.

(b) Estado en cada semestre: Activo, Postergado, Eliminado.

3. Exposición a paralizaciones:

(a) Duración

(b) Fecha

Cabe recalcar que el encargo original de datos a la escuela era más extenso que el señalado pero, debido a restricciones de tiempo y al tamaño de la base de datos que se estaba pidiendo, se vio la necesidad de reducir la cantidad de variables. Luego de tener una reunión donde se equilibró lo que podían entregar con lo que era necesario para que el estudio cumpliera su finalidad, se llegó a las variables antes descritas. Solo como referencia, otros datos que se quería incluir eran: si el estudiante tenía apoyo financiero, año de egreso de la educación media, cantidad de créditos inscritos y eliminados, promedios por curso y semestre, notas de los cursos de Física de Plan Común, y la especialidad escogida.

Un cuarto item que se quería incluir en el estudio era la evolución en la Licenciatura, sin embargo esto no fue posible por múltiples razones, pero principalmente porque los estudiantes no necesariamente cambian de código al entrar a ella, y tampoco realizan el proceso de graduación cuando la terminan. Esto complejizaba demasiado el estudio, pues habría que analizar todos los cursos que han terminado esos estudiantes para deducir en qué licenciatura están y luego ver si es que han aprobado todo lo necesario para terminarla (lo que requería de una base de datos excesivamente grande). Frente a esto se planteó la posibilidad de solo ver con qué nota y en cuánto tiempo se aprobaba un curso terminal de alguna licenciatura, pero también se desechó esta idea pues no era factible suponer que esa información era representativa de todo el trayecto en la licenciatura. Otra variable a analizar que fue altamente recomendada desde las entrevistas, fue la frecuencia con la que un estudiante acudía a la Unidad de Calidad de Vida y en que fechas lo hacía. Esto también se pidió y se consiguió, pero vino en una base datos con un formato distinto a la que traía el resto de la información. Debido a esto, y a aspectos de confidencialidad, no se pudieron cruzar las dos bases y por ende se decidió no utilizarla en esta ocasión, pero hay altas esperanzas de poder utilizarla en un trabajo futuro.

Dicho lo anterior, es importante señalar que si bien la base de datos final no era la que se estimaba originalmente, de igual forma terminó siendo muy completa y totalmente adecuada para el objetivo estudio. Los primeros dos años de carrera consisten en 120 créditos, de los cuales 42 son de cursos matemáticos. Es decir, la base de datos captura 1/3 de las notas

de cada estudiante desde el año 2012 al 2018. Por otro lado, la estructura progresiva de los cursos matemáticos es tal que existe una íntima relación entre todos ellos. Es de los casos donde los “pre-requisitos” realmente responden a una continuidad y profundización de las materias. En ese sentido, es un escenario ideal para investigar los efectos de largo plazo de las paralizaciones. Por último, cada variable demográfica aporta información para confirmar o rechazar creencias que ya existen sobre el rendimiento académico en la Facultad.

### 2.2.2. Tratamiento de los datos académicos

La Escuela de Ingenierías y Ciencias entregó dos bases de datos. La primera contenía cada nota parcial de cada estudiante en los cursos matemáticos de Plan Común desde el año 2012 al 2018. En la segunda estaban los datos demográficos de esos mismos estudiantes. Por supuesto, los identificadores de los estudiantes, de ambas bases, estaban codificados de la misma forma.

Como en toda base de datos, el primer desafío a enfrentar, fue su pre-procesamiento. Los nombres asignados a cada evaluación no eran homogéneos en los cursos, y además existían filas repetidas, que correspondían a la misma evaluación, pero con distinta nota (por ejemplo, si un estudiante reclamó y le cambiaron la nota aparecía dos veces en la base), y no había forma de identificar cual era la calificación final. En esos casos se decidió siempre tomar la mejor.

El segundo gran tema, fue la nota final de cada curso. Esta no estaba en la mayoría de los ramos y por lo tanto era necesario calcularla. Para tener una idea, en un semestre regular son cuatro tipos de evaluaciones las que se utilizan regularmente:

1. Controles y exámenes.
2. Tareas.
3. Ejercicios semanales.
4. Ejercicios únicamente para cada control.

Las actas más simples son aquellos en los que la nota final equivale a:

$$\begin{aligned}
 NP &= \frac{\sum C_i}{n_c} \\
 NC &= 0,6NP + 0,4NE \\
 NF &= \begin{cases} NC & \text{Si no se eximió.} \\ \text{máx}\{NF, NP\} & \text{Si es que se eximió,} \end{cases} \quad (2.1)
 \end{aligned}$$

donde  $C_i$  equivale a la nota del control  $i$ ,  $n_c$  a la cantidad de controles, y  $NE$  a la nota del examen. Sin embargo, en la práctica, esta fórmula funciona solo para los cursos de primer año, que se dictan en el semestre que corresponde al programa de estudios. En los cursos que se dictan en un semestre de repitentes, y en los de segundo año, se agregan otras evaluaciones, y ahí cada curso define su propia fórmula. Algunas estrategias son:

1. Si se tiene un ejercicio para cada control, se utiliza la fórmula (2.1), pero:

- Con  $C_i$  un promedio entre la nota del control y del ejercicio (típicamente con ponderación 0.75 para la primera).
  - Ponderar  $NF$  con el promedio de los ejercicios (típicamente con ponderaciones 0.85-0.9 para la primera).
2. Si se tienen ejercicios semanales, se promedian y se usa esa nota como un control extra.
  3. Si se tienen tareas, usualmente se consideran igual a los ejercicios (ponderando a cada control o al final, según cuantas sean).

Debido a esto, fue necesario investigar en cada curso (y en cada sección) como se calculó la nota final. En esta etapa fue muy útil que los foros de U-Cursos estuvieran abiertos en la mayoría de los casos.

Otro problema relacionado, fue que no se tenía información sobre las notas de exención. Se intentó averiguar esta para cada caso, pero resultó que en muchos:

- No se pudo obtener la información.
- Variaba según que notas te habías sacado en cada control (ejemplo, si se tenían puros azules era 5.0, pero si no, subía una décima más por cada rojo.)
- No bajaba de 5.5, pero a algunos estudiantes se les daban bonus extras en su nota de presentación para superar esta barrera.
- Dentro de una misma versión del curso, podía ser distinta entre secciones.

Debido a estas complicaciones, y otras, se decidió considerar que la nota de exención siempre fue 5.0. Dos comentarios importantes con respecto a esto:

- Si es que se fijaba en 5.1 - 5.5, todos los estudiantes que se habían eximido con menor nota, iban a tener un 1.0 en el examen, alterando muy fuerte las notas finales.
- El único caso en que no se recupera la realidad, sucede si el estudiante termina con  $NP \geq 5.0$ , no se eximió, y dio el examen, y terminó con nota menor a  $NP$ . En nuestra base termina con  $NP$ .

El último problema con respecto al cálculo de la nota final, fue decidir qué hacer con la gente que no dio un control. La base de datos no tenía información sobre si estos estudiantes habían justificado su inasistencia, y menos si esta había sido aprobada en caso de existir. Bajo el mismo razonamiento de no perjudicar a ningún estudiante, se decidió considerar que siempre justificaron y siempre se lo aceptaron. Esto se tradujo en que si un estudiante no dio más de un control, pero sí el examen, este le reemplazó cada uno de los controles (en la realidad, el examen reemplaza solo un control, y el resto hay que recuperarlo en otra instancia).

Con estas decisiones, las actas que se utilizan, en muchos casos van a estar influenciados por beneficios que en realidad no existieron. Aunque cabe destacar que, si se consideran todas las evaluaciones tipo control que existieron en el primer o segundo semestre, desde 2012 a 2018, la razón entre los reemplazos y los no reemplazos es 0.015, y si se pudiera considerar solo los beneficiados, sería aún menor.

Variable	Valor	Definición
<i>PARO</i>	0	Evaluación perteneciente a un año en el que hubo paro.
	1	Evaluación perteneciente a un año en el que no hubo paro.
<i>POST_PARO</i>	0	Si <i>PARO</i> = 1, corresponde a que la evaluación se tomó antes del paro. Si <i>PARO</i> = 0, corresponde a que si hubiese habido paro, con mayor probabilidad, la evaluación se hubiese tomado antes de este.
	1	Si <i>PARO</i> = 1, corresponde a que la evaluación se tomó después del paro. Si <i>PARO</i> = 0, corresponde a que si hubiese habido paro, con mayor probabilidad, la evaluación se hubiese tomado después de este.

Tabla 2.1: Variables no explicativas del modelo de diferencias en diferencias, estudio impacto en el corto plazo.

Una vez que se terminó de limpiar la base de datos, se hicieron principalmente dos análisis. El primero fue utilizar el método de Diferencias en diferencias para ver el efecto del paro en el corto plazo. La pregunta a responder era ¿Cambian los resultados académicos de los estudiantes en los controles posteriores al paro, en relación a los resultados de quienes no sufría paro? El segundo análisis fue sobre el efecto académico en el largo plazo. Es decir, investigar si es que una paralización durante el primer semestre podría traer consecuencias en los cursos posteriores. Esto último también fue modelado con Diferencias en diferencias, y con otras regresiones lineales.

En detalle, para el estudio de corto plazo, a las evaluaciones de los cursos del primer semestre<sup>3</sup> se le asignó una variable *PARO* que valía 1 si es que fue interrumpido por este evento, y 0 si no. Además, a cada evaluación de los cursos afectados por un paro se le asignó una variable *POST\_PARO* que valía 1 si es que esta se tomó después de la paralización, y 0 si no. Para los casos que no tuvieron paro se les asignó la misma variable a sus evaluaciones, decidiendo el *POST\_PARO* solo en relación a los que sí tuvieron. Esta información se encuentra con mayor claridad en la tabla 2.1.

A modo de ejemplo, los controles de MA1001 del primer semestre del 2013 (año que sí hubo paro), y 2014 (año que no hubo paro), quedaron etiquetados así:

$$\begin{aligned}
2013 : PARO = 1, \text{ y } & \underbrace{C1 \ C2 \ C3 \ C4 \ CR}_{POST\_PARO=0}, \quad \underbrace{C5 \ C6}_{POST\_PARO=1} \\
2014 : PARO = 0 \text{ y } & \underbrace{C1 \ C2 \ C3 \ C4}_{POST\_PARO=0}, \quad \underbrace{CR \ C5 \ C6}_{POST\_PARO=1} .
\end{aligned}$$

Esto debido a que en la mayoría de los casos en que hubo paro, los controles que se dieron al volver a clases corresponden al recuperativo (CR), al quinto (C5) y al sexto (C6). Sin embargo, específicamente en 2014, el recuperativo se dio antes de la paralización.

Todas estas variables fueron utilizadas en el modelo:

$$C_i = \beta_1^* PARO + \beta_2^* POST\_PARO + \beta_3^* PARO \cdot POST\_PARO + X_i \cdot \beta + \varepsilon \quad (2.2)$$

<sup>3</sup>Toda la explicación que viene a continuación, es respecto a la subbase de datos de los estudiantes de primer semestre, que no “dejaron botado los cursos”. Es decir, quiénes no se eximieron, y no dieron un control ni el examen, no están considerados.

Variable	Valor	Definición
<i>PARO</i>	0	Evaluación de un estudiante que tuvo paro en primer semestre.
	1	Evaluación de un estudiante que no tuvo paro en primer semestre.
<i>POST_PARO</i>	0	Evaluación perteneciente a un curso de primer semestre.
	1	Evaluación perteneciente a un curso de segundo, tercer, o cuarto semestre.

Tabla 2.2: Variables no explicativas del modelo de diferencias en diferencias, estudio impacto en el largo plazo.

donde,  $C_i$  es la nota final del control  $i$  (final, porque como se dijo previamente, muchas veces la nota obtenida en el control se promedia con la de una tarea o ejercicio. Acá no se consideraron los reemplazos por el examen. Si un estudiante no dio un control, ese caso no es parte de esta base de datos).  $X_i$  corresponde a datos demográficos asociados al estudiante que rindió ese control.

Para el estudio del efecto a largo plazo, se redujo la población a quienes aprobaron Introducción al Álgebra, e Introducción al Cálculo en el primer semestre. Sobre esta muestra se realizaron dos modelos. El primero fue el mismo Diferencias en diferencias (2,2) pero cambiando la definición de las variables. En este caso, *POST\_PARO* era 1 en las evaluaciones de las asignaturas de los semestres 2 a 4, y 0 en las otras. Por otro lado,  $PARO = 1$  correspondía a las evaluaciones de estudiantes, de generaciones que tuvieron paro en primer semestre. En la Tabla 2.2 se encuentra la información resumida. El segundo modelo consistió en una regresión lineal, la cual utiliza como variables explicativas: el promedio de las notas finales de los cursos de introducción, si se tuvo paro cuando fueron aprobados, y los datos demográficos. Como variable dependiente se utilizó la nota de los cursos posteriores. Por ejemplo, en el caso de Cálculo IV sería:

$$NF_i^{MA2002} = \beta_1^* \frac{NF_i^{MA1001} + NF_i^{MA1101}}{2} + \beta_2^* PARO + X_i \beta + \varepsilon \quad (2.3)$$

En la Tabla 2.3 se encuentra el detalle de los datos demográficos considerados. Particularmente, es relevante revisar en qué consisten las distintas vías de ingreso que existen a la facultad.

## 2.3. Resultados

### 2.3.1. Entrevistas

Como se dijo previamente, el objetivo de las entrevistas era nutrir la investigación con distintas perspectivas sobre la variación del perfil del estudiante de la facultad, y como han impactado las paralizaciones en este, y así definir de mejor forma las variables a considerar en el estudio.

A nivel de contexto general, la opiniones indicaban que en la facultad existen tres tipos de grupos: el primero, son los estudiantes con una buena preparación, que avanzan en la carrera sin grandes problemas, y que se muestran más contentos y pro-activos. Estos son estudiantes

Variable	Valores	Explicación
Sexo	F	Estudiante femenina.
	M	Estudiante Masculino.
Región	1	Estudiante proveniente de una región distinta a la Región Metropolitana.
	0	Estudiante proveniente de la Región Metropolitana.
Dependencia	Privada	Estudiante egresado de una institución de educación secundaria privada
	Subvencionada	Estudiante egresado de una institución de educación secundaria subvencionada
	Pública	Estudiante egresado de una institución de educación secundaria pública
Ingreso	PSU	Estudiante ingresado de forma regular.
	PEG	Estudiante ingresada vía Programa de Equidad de Género (vía de ingreso para las 40 primeras mujeres que no alcanzaron a entrar regularmente).
	Deportista	Estudiante ingresado vía Deportistas destacados.
	BEA	Estudiante ingresado vía Beca de Excelencia Académica (vía de ingreso para los mejores estudiantes que no lograron entrar regularmente, y que provienen de colegios municipales).
	SIPEE	Estudiante ingresado vía Sistema de Ingreso Prioritario de Equidad Educativa (vía de ingreso para estudiantes pertenecientes al 60 % más vulnerable de la población chilena y que cumplen con méritos académicos).
Puntaje PSU	0 - 850	Puntaje ponderado final para ingresar a la carrera. Considera NEM y Ranking cuando existen. Este se usó normalizado.
<i>Nota:</i>		Las primeras cuatro son variables categóricas, la última numérica.

Tabla 2.3: Datos demográficos considerados en el estudio cuantitativo.

que provienen principalmente de colegios particulares y de liceos emblemáticos. Existe un segundo grupo no tan bien preparado, pero que forman redes de apoyo, con las cuales logran avanzar medianamente bien. Finalmente, reconocían un tercero que presenta problemas de salud, familiares, económicos u otros, y son quienes tienen las mayores dificultades para avanzar, en especial si no piden ayuda. Esta información fue interesante, pues inmediatamente levantó la preguntas ¿Efectivamente existen estos grupos?, ¿Las paralizaciones, profundizarán estas diferencias?, ¿Habrà algún grupo que no se vea afectado por los paros?

Por su parte, se indagó mucho también en la visión que estos expertos tenían sobre las paralizaciones (recordar que el perfil de todos era ser académico/a o funcionario/a de la facultad, muy relacionado/a con la docencia, o que tenía un historial de intervenciones importantes en la toma de decisiones dentro de la institución). Un primer punto conflictivo que apareció reiterativamente fue la duración de estos paros. Por ejemplo, un experto decía “Personalmente me da la impresión de que muchas de estas paralizaciones podrían haber sido mucho más cortas, obteniendo los mismos logros, y eso no es tomado en cuenta por el estudiantado”. Otro señalaba que, “Mantener el paro lo más posible se ha vuelto un vicio”, incluso al hablar de la frecuencia había quienes indicaban que “Las paralizaciones eran año por medio hasta que comenzaron a ser todos los años”. Todas estas palabras resumen la idea de que, desde su perspectiva, se ha perdido la paralización como una herramienta a la cual se recurre en una situación extrema, y en cambio, se ha vuelto una de las primeras iniciativas a utilizar al momento de comenzar una protesta.

Con respecto a lo que realizaban los estudiantes durante estos períodos sin clases, uno de los expertos indicaba que “Estuve conversando con estudiantes sobre la paralización del 2011, resulta que durante ella algunos hicieron práctica, otros de región fueron a su casa, otros trabajaron, pero nadie estudiaba”. Con respecto a las consecuencias que les traían los paros a los estudiantes, fue una temática que causó controversias, pues para algunos esta “manía” de repetir una y otra vez los paros, era una señal clara de que “Para los estudiantes no hay costos”. Otros señalaban que “La pérdida del Semestre de Verano no tiene impacto

sobre las votaciones, y para los profesores es algo que no nos hace sentido, pues pierden la oportunidad de quedar al día. Son 500 estudiantes los que lo utilizan cuando hay” (cuando se egresa, y se contabilizan los semestres de estadía en la universidad, los Semestres de Verano no se consideran). Una opinión particularmente interesante fue “Tratamos con estudiantes que están acostumbrados a aprender sin ir a clases. Mira la asistencia en un semestre normal, a la mitad las salas ya están vacías. Naturalmente no se les complica la cosa cuando hay paro”. Esta opinión abrió una posibilidad que no había sido considerada. Quizás no es relevante si hay paro, pues el modelo de docencia que se utiliza en la Facultad, hace que la realidad del estudiante sea la misma en ambas situaciones.

Es importante recordar que estas entrevistas se realizaron antes de llevar a cabo el estudio cualitativo del capítulo anterior, por eso también se preguntó ¿Qué te gustaría preguntar a los estudiantes?, y las dos respuestas más comunes fueron: “cuál es la visión de los estudiantes respecto al paro como instrumento”, y “si los estudiantes preferirían dar las clases por pasadas y mantener el calendario normal”. A partir de las conclusiones del Capítulo 1, se pueden deducir respuestas a estos comentarios.

En cuanto a las variables que se debía considerar, salieron ideas naturales, por ejemplo, que “Lo más limpio es estudiar solo el resultado al final del segundo semestre, pues hay generaciones que no tuvieron paro en ese período, mientras que hay otras que sí”, o, “Sería interesante comparar las notas parciales pre-paro y post-paro”. Otros aportes que no se estaban considerando fueron “Renuncias voluntarias es una buena variable a estudiar, e investigar cifras de consultas a la Unidad de Calidad de Vida (UCV)” y “Creo que los datos generales nunca mostrarán nada, recomiendo segregar los datos por ejemplo según tasa de reprobación acumulada”. Como se dijo en la sección de Metodología, la primera idea sobre las consultas a la UCV fue rescatada, pues era una forma concreta de ver si el paro tenía un efecto en la salud mental de los estudiantes. Sin embargo, se decidió no profundizar en este aspecto debido a que la base que contenía estos datos estaba en un formato difícil de trabajar. Además, se debe considerar que estos estaban sesgados por la creciente influencia que ha tenido la UCV producto de que cada vez es más importante la temática de la salud mental. Naturalmente, esto ha provocado que la cantidad de consultas haya ido creciendo, por lo que es difícil extraer un comportamiento que se le pueda atribuir al paro. A futuro sería interesante poder volver a estudiar utilizando este punto. Con respecto a la propuesta de no mirar solo los datos generales, esta también fue considerada, y como se dijo al principio de esta sección, había que buscar instrumentos estadísticos que permitieran identificar si es que el paro afectaba a alguna población específica, para no solo guiarse por la imagen general.

Por último, con estas consultas se decidió no considerar el año 2011 dentro del estudio, pues como dijeron algunos expertos “El 2011 es un caso no comparable, cambiaron mucho las reglas debido al largo del paro, por ejemplo existieron exenciones con 4.5”, o, “En 2011 se negoció con los centros de estudiantes interrumpir el paro para realizar los exámenes, evitando que estos sean en marzo”. También se revelaron las dificultades de trabajar con datos socioeconómicos ya que son autoreportados, y pueden ser imprecisos. Además se levantaron variables que sería bueno tener presente al leer los resultados, pero que fue prácticamente imposible profundizar en ellas. Por ejemplo: “La anomalía que tu registras en la tasa de reprobación del 2015, puede deberse (netamente basándose en el instinto) a la acreditación. Al conversar con los profesores sobre los índices que iban a ser evaluados, ellos inconscientemente regulan los



niveles de dificultad”, o, “En los últimos años los estudiantes han cambiado pero no por efecto de las paralizaciones, sino por distracciones con la tecnología”, o, “Otra variable que afecta mucho es la nula comprensión lectora, sospecho que el efecto negativo es transversal a los niveles socioeconómicos”.

### 2.3.2. Análisis de los datos académicos

#### Sobre los datos demográficos

Cómo se explicó en la sección de Metodología, las variables demográficas que se consideraron en el estudio del rendimiento académico fueron: Sexo, Región, Dependencia, Tipo de ingreso, y Puntaje PSU. Si bien también se solicitaron “Año de ingreso”, “Puntaje Ranking”, y “Puntaje NEM”, estas no fueron utilizadas. La primera, debido a que fue mejor solo agrupar según tener paro, en vez de segregar por año y además considerar eso. Se complicaba en demasía la interpretación de los resultados, y no se tenía información sistemática respecto a diferencias entre años. Por otro lado, se eliminaron los puntajes ya que solo existen desde 2014, y además están correlacionados con la variable “Puntaje PSU”. En las Figuras 2.2 a 2.4 se muestra como se distribuyen las variables consideradas según cohorte<sup>4</sup>.

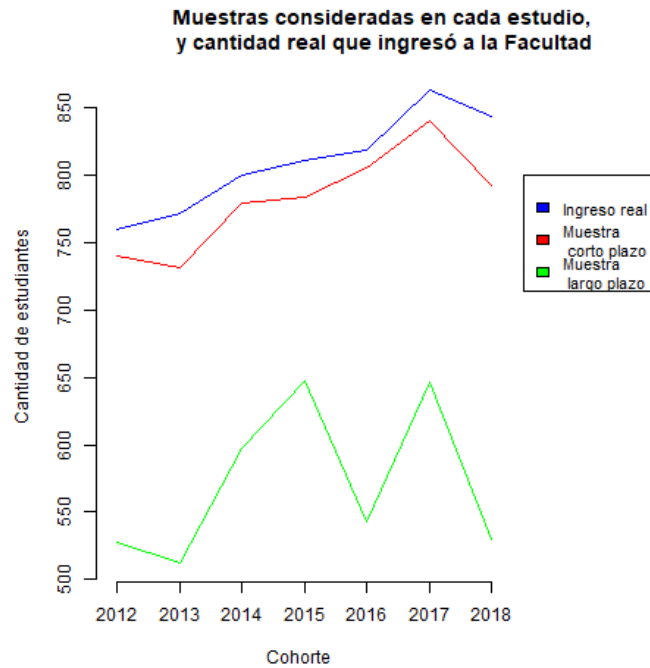
Es importante destacar que para el análisis de corto plazo solo se consideraron estudiantes que no dejaron “botado” el semestre (independiente de si aprobaron, o no). Es decir, no se incluyeron a quienes no se eximieron y no rindieron un control ni el examen. Esto debido a que dichos estudiantes, en general, solo dan los controles iniciales y por ende solo aportan información pre-paro. En la Figura 2.1 se puede apreciar el efecto que significó esta medida en el tamaño de la muestra considerada para el estudio de corto plazo. Se observa que los años 2013 y 2018 tienen bajas mayores que las del resto (ambos años con paro), llegando a ser de 40 y 51, respectivamente. Otro alcance que es importante mencionar, es que hay 142 estudiantes que están contabilizados en dos cohortes. Estos son quienes tomaron dos o más veces alguno de los cursos de introducción, pero que cuando reprobaron realizaron todas las evaluaciones hasta el final. La decisión de dejarlos repetidos se debe a que ambas veces fueron contabilizados en el Diferencias en diferencias. En la misma imagen también se presenta la muestra utilizada para el estudio del largo plazo, formada por los estudiantes que aprobaron en su primera oportunidad Introducción al Cálculo y al Álgebra.

Es importante destacar que la cantidad (y el porcentaje) de mujeres (Figura 2.2) ha ido creciendo en la facultad. En siete años pasó de un 21 % a 33 %, lo cual se atribuye a que en 2014 se creó el Programa de Equidad de Género (PEG). Este ingreso especial es para las primeras 40 mujeres que quedaron en lista de espera en el proceso de admisión. Sin embargo, la variación de este período es de 100 mujeres, es decir, vía PSU también ha sido mayor el número de mujeres que entraron a la facultad. Esto tiene sentido, pues se han implementado múltiples políticas para tratar con el déficit femenino en ingenierías y ciencias. Por último, otro punto interesante es que las mujeres que ingresan vía PEG deciden aprovechar la oportunidad, y al menos terminan el primer semestre (Tabla 2.4).

Un porcentaje similar, aunque levemente mayor, es la cantidad de estudiantes que no son de la Región Metropolitana (Figura 2.3). Esta se mueve entre 26 % en 2012, y 34 %

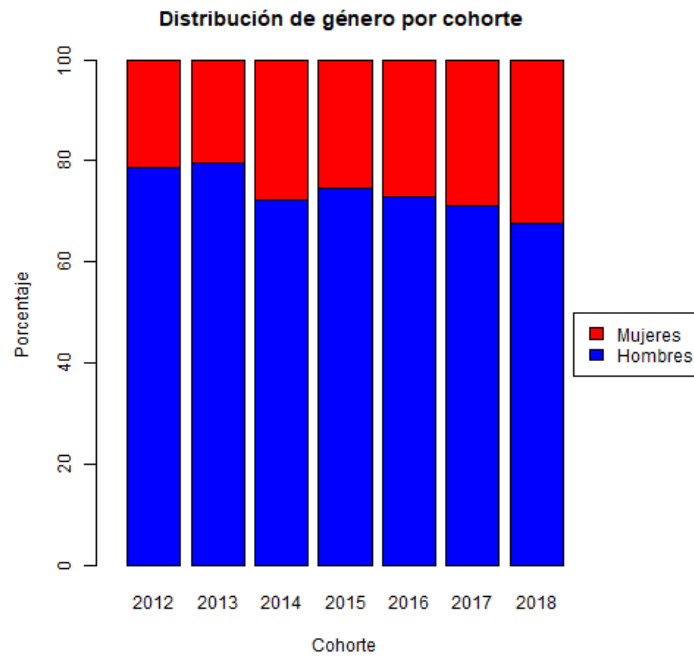
---

<sup>4</sup>En la sección de Anexos, se encuentran todas las tablas con el detalle de los números de los gráficos de esta sección.



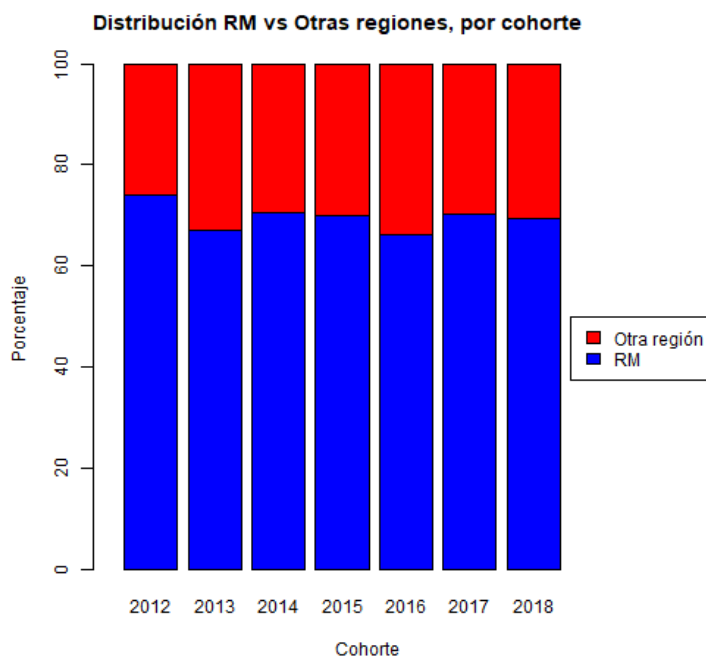
Muestra corto plazo: Ingreso real menos los estudiantes que no dan el examen y un control en alguno de los cursos de introducción. Muestra largo plazo: Ingreso real menos los estudiantes que no aprobaron en primera instancia ambos cursos de introducción.

Figura 2.1: Muestras consideradas en el estudio del corto y largo plazo.



Solo se consideraron los estudiantes que no dejaron "botado" el primer semestre.

Figura 2.2: Comparación porcentaje de género en primer semestre, según cohorte.



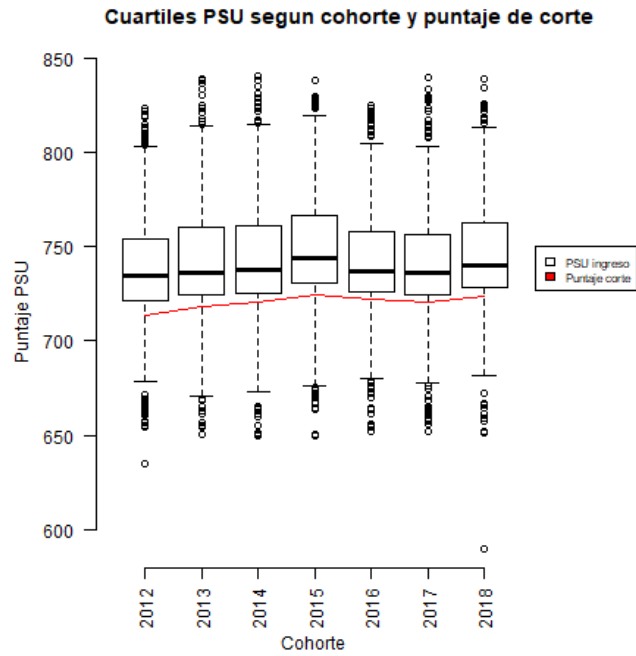
Solo se consideraron los estudiantes que no dejaron "botado" el primer semestre.

Figura 2.3: Comparación porcentaje estudiantes de RM y de otras regiones, en primer semestre, según cohorte.

en 2016. Curiosamente, esta variable no ha sido monótona en el tiempo, sino que ha ido oscilando. Los cuatro años con porcentajes más altos son aquellos en los que ha habido paro. Si se complementa esta información con la obtenida en la encuesta, se podría interpretar señalando que compartir con la familia en medio del semestre, los motiva a mantenerse y no "botarlo".

Ahondando un poco más en los ingresos especiales (Tabla 2.4), se puede ver que porcentualmente se han mantenido en el tiempo, llegando a representar cerca de 10% de los estudiantes que terminan el primer semestre. Una primera característica de este sub-grupo es su puntaje PSU. Por ejemplo, los estudiantes que ingresaron vía BEA y PEG obtuvieron puntajes que, en general, están a solo cinco puntos debajo del corte. Contrario a estos, los SIPEE son estudiantes de bajo nivel socioeconómico, que estuvieron en un colegio municipal toda la educación media, y que tienen un buen historial académico. En la selección de estos últimos, la PSU no tiene un rol muy relevante por lo que pueden llegar a tener 100 puntos menos que el corte. Esto al final hace que el primer cuartil PSU esté apenas sobre el puntaje del último matriculado vía regular. Más detalles se pueden ver en el Anexo y en la Figura 2.4.

Por último, sobre la dependencia (Figura 2.5), se puede notar que la mayoría de los estudiantes matriculados vienen de instituciones particulares y la minoría de municipales. Los primeros, se mueven entre 40% y 45% del total, siendo las cohortes más pequeñas, las de años en los que hubo paralizaciones. Esto es curioso, pero lamentablemente no se preguntó nada al respecto en la encuesta, por lo que solo se puede especular, que quizás el paro "ahuyenta" a estudiantes que vienen de colegios particulares.



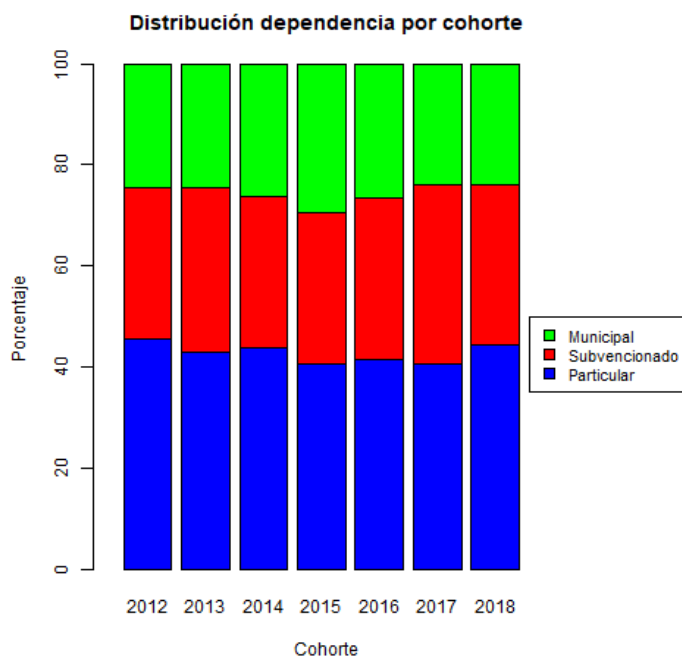
Solo se consideraron los estudiantes que no dejaron "botado" el primer semestre.

Figura 2.4: Cuartiles puntaje PSU, según cohorte.

Cohorte	PSU	BAE	SIPEE	Deportista	PEG	Total
2012	686 93%	22 3%	20 3%	7 1%	0 0%	735
2013	670 92%	25 3%	21 3%	9 1%	0 0%	725
2014	679 88%	25 3%	21 3%	11 1%	39 5%	775
2015	679 87%	25 3%	23 3%	12 2%	38 5%	777
2016	696 87%	23 3%	21 3%	16 2%	42 5%	798
2017	717 86%	30 4%	24 3%	18 2%	43 5%	832
2018	680 87%	25 3%	16 2%	17 2%	40 5%	778
Total	4807 89%	175 3%	146 3%	90 2%	202 4%	5420

*Nota:* Solo se consideran quienes no dejaron "botado" el primer semestre.  
*Nota<sup>2</sup>* Existen otros ingresos que no se consideraron por su bajo n

Tabla 2.4: Distribución de datos académicos según tipo de ingreso, y cohorte.



Solo se consideraron los estudiantes que no dejaron "botado" el primer semestre.

Figura 2.5: Comparación porcentaje dependencias, según cohorte.

Durante el estudio, aparecieron varios puntos interesantes sobre la relación rendimiento académico y datos demográficos, que no tienen que ver con las paralizaciones. Los principales resultados de este aspecto, están explicados en la última sección de este capítulo.

### Sobre el impacto de los paros en cursos de primer semestre

En las Figuras 2.6a y 2.6b se encuentra la evolución promedio de las generaciones que tuvieron paro versus las que no. Es importante tener en cuenta que siempre los primeros 3 controles son pre paro, y que en general el primer control después del paro, es el Control Recuperativo (CR) o el Control 5 (C5). En el Anexo se encuentran los detalles. Analizando la Figura mencionada se puede notar que, particularmente en MA1001, las diferencias en nota y en evolución hasta el C3 son muy pequeñas. En cambio, en los controles posteriores se ve alterado el comportamiento del grupo paro.

Por su parte, el método de Diferencias en diferencias arrojó resultados significativos e interesantes. En las Tablas 2.5 y 2.6 se puede ver el detalle de las regresiones en los cursos aplicadas a primer semestre. En ambos casos los resultados son muy similares. El coeficiente del modelo que nos interesa -*Hubo y Post* (1 si es que es una evaluación de un año que hubo paro y que se tomó posterior a este)- es negativo y del orden de 2 y 3 décimas, según el curso. Es decir, en la práctica la nota de un estudiante en cada control posterior al paro, debería variar solo unas cuantas décimas con respecto al caso en que el semestre se cierra normalmente, *ceteris paribus*. Esto es una primera evidencia de que es falso que en los semestres con paro, los estudiantes terminan con un rendimiento significativamente más bajo. La pregunta natural que nace de esta observación es ¿A qué se debe esta tan escasa variación?

Es importante discutir si tenía sentido modelar este problema con el método de Diferencias en diferencias. La respuesta es que, si bien no se cumple cabalmente la ley del paralelismo previo al paro, los rendimientos de ambas poblaciones sí siguen los mismos patrones hasta que llega este, permitiendo que las conclusiones extraídas sean correctas, siempre y cuando se hable de correlación y no de causalidad. De la misma forma, otro aspecto relevante es si el error efectivamente distribuye de forma Normal. Las pruebas estadísticas de Kolmogor-Smirnov y Lilliefords, arrojan valores  $p$  menores a 0,01, indicando que no existe normalidad. En la práctica, esto significa que el modelo utilizado no es el mejor predictor, o bien que pueden existir múltiples “outliers”. Sin embargo, desde el punto de vista de la optimización, sigue cumpliéndose que se encontró un estimador insesgado que minimiza la varianza. Es decir dados los datos disponibles y el modelo utilizado, los coeficientes encontrados son la mejor alternativa pues reducen lo más posible el error en la estimación. Lo que sí se cumplió, fue que la esperanza del error fuese muy pequeña, pues resultó ser de  $3 \cdot 10^{-16}$  y  $-4 \cdot 10^{-16}$ , en MA1001 y MA1101, respectivamente. Por lo tanto, podemos decir que las interpretaciones siguen siendo válidas.

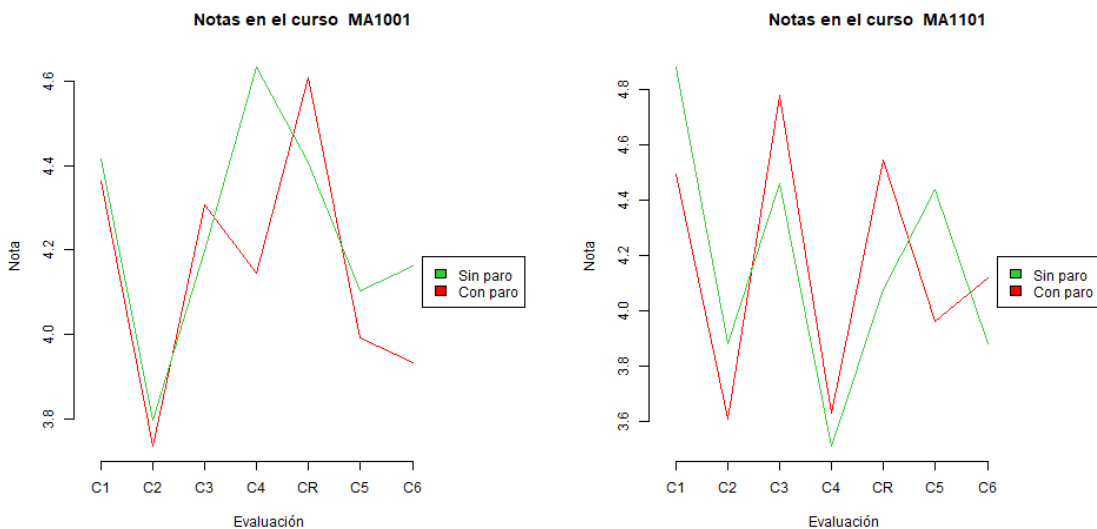
En las mismas Tablas 2.5 y 2.6 se encuentran cuatro columnas que exhiben las medias y desviaciones estándares de cada variable, restringida a la sub-población indicada<sup>5</sup>. Las medias son interpretadas como porcentajes, por ejemplo, el 74 % de los controles rendidos en el período previo al paro, en un año en el que no hubo, corresponden a hombres. Estos datos son importantes de conocer pues uno de los supuestos del método utilizado, es que se trabaja con dos poblaciones exactamente iguales, tanto antes como después del tratamiento. Si bien, en este caso esto no se cumple, al menos ocurre que la diferencia entre las características demográficas previas y las posteriores es muy pequeña (que es lo que importa para asegurar que la variación en las notas producto del paro, es igual al coeficiente *Hubo y Post*). En este caso, esa diferencia corresponde a 0.08 en Introducción al Cálculo y 0.06 en Introducción al Álgebra. Estos números representan amortiguantes del efecto paro. Pero, nuevamente, como el objetivo no es predecir sino correlacionar, todas las conclusiones siguen aplicando. Lo que es más interesante respecto a las variables demográficas, es el hecho de que todas son significativas en el modelo. Esto tiene sentido pues, si uno toma en cuenta el  $r^2$ , cuando las variables logran explicar poco de la varianza, pero todas son independientes, cada una aporta de alguna manera.

El coeficiente con mayor peso resulta ser el rendimiento en la PSU. Cada desviación estándar sobre la media hace subir la nota de los cursos en aproximadamente 5 décimas ( $p < 0,01$  en ambos casos), *ceteris paribus*. Es importante recalcar la importancia sobre la normalización de esta variable, primero porque es de una magnitud excesivamente mayor a las otras y segundo, porque el puntaje de corte en esta facultad es muy alto en comparación al de otras universidades. Por lo tanto, el factor interesante no es que tan buen puntaje tiene el estudiante, sino cuántas desviaciones estándares se está sobre el promedio (en lenguaje coloquial sería, que tanto se es el mejor sobre los mejores).

Los otros coeficientes demográficos siguen siendo significativos pero sus magnitudes son

---

<sup>5</sup>En el entendido de que de cada variable categórica, se hicieron múltiples binarias, una por cada categoría. Por ejemplo de la variable Sexo, salieron Sexo hombre y Sexo mujer, siendo la primera igual a 1 si y solo si quien dio ese control era un hombre. Por supuesto, como en el modelo es necesario que las variables sean independientes, solo se ponen n-1 categorías.



(a) Rendimiento por control, con y sin paro, (b) Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1001. (b) Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1101.

menores. En cuanto a factores que benefician la nota, se deduce que el hecho de ser hombre ayuda a tener 2 décimas más ( $p < 0,01$ ), ceteris paribus. De la misma forma, ingresar vía PEG y Deportista también favorece la nota. Sin embargo, en la siguiente sección se comentará que esta última conclusión no es tan correcta, pues en la práctica estas décimas extras por el ingreso, luego se penalizan por estar debajo de la media en el puntaje PSU. Por otro lado, el coeficiente Región indica que estudiantes provenientes de fuera de la Región Metropolitana están a una distancia de una décima, con respecto a los “Santiaguinos”, ceteris paribus. La misma situación se presenta para los estudiantes que vienen de colegios públicos, con respecto a las otras dependencias.

	<i>Variable dependiente: Nota de Introducción al cálculo</i>				Diferencias en diferencias
	Pre/No hubo	Pre/Hubo	Post/No hubo	Post/Hubo	
Si hubo paro					-0,095*** (0,017)
Post Paro					0,077*** (0,023)
Hubo y Post					-0,154*** (0,030)
Primera vez	0,977 [0,150]	0,978*** [0,146]	0,967** [0,178]	0,977*** [0,150]	-0,186*** (0,045)
Sexo hombre	0,735*** [0,441]	0,741*** [0,438]	0,744*** [0,536]	0,726*** [0,446]	0,210*** (0,017)
Región	0,283** [0,450]	0,316*** [0,465]	0,274 [0,446]	0,305 [0,460]	-0,090*** (0,015)
Dependencia: particular	0,431 [0,495]	0,419*** [0,493]	0,429** [0,495]	0,424 [0,494]	-0,152*** (0,018)
Dependencia: subvencionado	0,317*** [0,465]	0,316*** [0,465]	0,330 [0,470]	0,313 [0,464]	-0,125*** (0,019)
Ingreso: BAE	0,033***	0,032***	0,035***	0,032***	-0,205***

	[0,179]	[0,176]	[0,182]	[0,175]	(0,040)
Ingreso: Deportista	0,014*** [0,117]	0,017*** [0,129]	0,015*** [0,121]	0,018*** [0,132]	0,240*** (0,058)
Ingreso: PEG	0,037*** [0,190]	0,038*** [0,190]	0,027** [0,163]	0,040*** [0,197]	0,090** (0,040)
Ingreso: SIPEE	0,028*** [0,164]	0,026*** [0,159]	0,028*** [0,164]	0,024*** [0,152]	-0,102** (0,049)
PSU	-0,088*** [0,971]	0,011*** [0,969]	-0,146*** [0,956]	0,053*** [0,973]	0,531*** (0,008)
Constant	- -	- -	- -	- -	4,450*** (0,050)
Observaciones	11.466	13.771	4.538	7.552	37.219
R <sup>2</sup>	-	-	-	-	0,141
R <sup>2</sup> ajustado	-	-	-	-	0,141
Residual Std. Error	-	-	-	-	1,319
Estadístico F	-	-	-	-	(df = 37.205) 469,699***
	-	-	-	-	(df = 13; 37.205)

Nota:

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

Nota<sup>2</sup>:

Primeras cuatro columnas son las medias y desviaciones estándares de cada variable, restringida al universo indicado (y que además no dejó botado el primer semestre.)  
Entre corchetes, desviaciones estándares. Entre paréntesis, errores estándares.

Tabla 2.5: Coeficientes modelo Diferencias en diferencias y medias de variables demográficas, curso MA1001.

	Variable dependiente: Nota de Introducción al álgebra				Diferencias en diferencias
	Pre/No hubo	Pre/Hubo	Post/No hubo	Post/Hubo	
Si hubo paro					0,040** (0,017)
Post Paro					0,142*** (0,024)
Hubo y Post					-0,330*** (0,031)
Primera vez	0,986** [0,119]	0,988** [0,111]	0,987*** [0,111]	0,984*** [0,124]	-0,214*** (0,062)
Sexo hombre	0,733*** [0,443]	0,741*** [0,438]	0,744*** [0,436]	0,726*** [0,446]	0,195*** (0,017)
Región	0,283*** [0,450]	0,315*** [0,464]	0,273 [0,446]	0,305*** [0,461]	-0,146*** (0,016)
Dependencia: particular	0,432 [0,495]	0,418** [0,493]	0,4316 [0,495]	0,423*** [0,494]	-0,185*** (0,019)
Dependencia: subvencionado	0,315*** [0,464]	0,319*** [0,466]	0,328 [0,470]	0,317*** [0,465]	-0,168*** (0,020)
Ingreso: BAE	0,032*** [0,175]	0,030*** [0,171]	0,032*** [0,175]	0,031*** [0,173]	-0,195*** (0,043)
Ingreso: Deportista	0,015*** [0,120]	0,017*** [0,127]	0,013*** [0,116]	0,017*** [0,130]	0,289*** (0,060)
Ingreso: PEG	0,037*** [0,190]	0,030*** [0,189]	0,027*** [0,164]	0,040*** [0,196]	0,008 (0,041)



Ingreso: SIPEE	0,028*** [0,166]	0,025*** [0,156]	0,027*** [0,161]	0,023*** [0,151]	-0,050 (0,051)
PSU	-0,093*** [0,976]	0,022*** [0,965]	-0,138*** [0,957]	0,061*** [0,971]	0,569*** (0,009)
Constante	- -	- -	- -	- -	4,442*** (0,66)
Observaciones	11.360	13.619	4.430	7.471	36.769
R <sup>2</sup>	-	-	-	-	0,150
R <sup>2</sup> ajustado	-	-	-	-	0,149
Residual Std. Error	-	-	-	-	1,365 (df = 36.755)
Estadístico F	-	-	-	-	497,968*** (df = 13; 36.75)

*Nota:* \*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01  
*Nota<sup>2</sup>:* Primeras cuatro columnas son las medias y desviaciones estándares de cada variable, restringida al universo indicado (y que además no dejó botado el primer semestre.)  
Entre corchetes, desviaciones estándares. Entre paréntesis, errores estándares.

Tabla 2.6: Coeficientes modelo Diferencias en diferencias y medias de variables demográficas, curso MA1101.

## Sobre el impacto de los paros del primer semestre en los otros cursos

Como se dijo previamente en la sección de Metodología, para esta parte del estudio se utilizaron dos enfoques similares. El primero fue el modelo de Diferencias en diferencias, y el segundo, Regresiones lineales. Los resultados y conclusiones de ambos métodos son bastantes parecidos, por lo que se procederá a profundizar solo en el último de estos. De todas formas, en el Anexo se encuentran las tablas con el detalle del primer método.

Para cada curso del semestre 2 al 4, se explicó la nota con la que se aprobó la asignatura en base al rendimiento del Semestre 1, si existió paro y los datos demográficos. En la Tabla 2.7 se encuentra el detalle de los coeficientes obtenidos, donde cada columna corresponde a un ramo distinto. Es importante recalcar que este estudio no consideró que un estudiante podría haber tenido más paros aparte del de su primer semestre. Naturalmente, esto debe tener algún efecto, pero se insiste en que este es un primer acercamiento para entender el problema.

Los resultados indican que cada punto del promedio de las notas finales de Introducción al Álgebra y Cálculo, llega a pesar siete décimas en la nota final de Cálculo Diferencial (MA1002) y en Álgebra Lineal (MA1102) (ambos con  $p < 0,01$ , es decir significativos con 99% de confianza), ceteris paribus. De la misma forma, en los cursos de tercer y cuarto semestre pesan entre 4 y 5 décimas.

En cuanto al coeficiente “Paro Si”, este tiene una magnitud menor a 0.1 en la mayoría de los cursos, y es significativo solo en tres de los casos. Es decir, el análisis refleja que tener paro durante el primer semestre, no afecta ni siquiera en una décima en los cursos posteriores. Solo en el curso MA1102 resulta que tiene un coeficiente significativo de  $-0.114$  ( $p < 0,01$ ).

Un punto importante de recalcar en esta subsección es que los  $r^2$  de las primeras dos columnas muy superiores a los observados en el estudio de corto plazo, llegando a ser de 0.28 y 0.34, respectivamente. Es decir, este modelo es más explicativo. Curiosamente, esto se

contraponen con que hay muy pocas variables demográficas significativas. Pero en realidad, es justamente lo que debía ocurrir, pues como todas ellas eran muy influyentes en el rendimiento del Semestre 1, cuando ya se conoce la nota final de este último, dejan de ser significativas.

	<i>Variable dependiente: Nota con la que aprobó</i>				
	<i>Semestre 2</i>		<i>Semestre 3</i>		<i>Semestre 4</i>
	MA1002	MA1102	MA2001	MA2601	MA2002
Promedio S1	0,636*** (0,021)	0,688*** (0,020)	0,419*** (0,025)	0,407*** (0,023)	0,544*** (0,027)
Paro S1	0,037 (0,024)	-0,114*** (0,023)	-0,060** (0,028)	0,048* (0,026)	-0,020 (0,030)
Sexo hombre	0,118*** (0,030)	-0,013 (0,029)	-0,038 (0,035)	-0,054 (0,033)	0,042 (0,038)
Región	-0,068** (0,028)	-0,052* (0,027)	-0,023 (0,032)	0,010 (0,030)	-0,058* (0,035)
Dependencia: particular	0,008 (0,031)	0,124*** (0,029)	0,037 (0,035)	-0,001 (0,033)	0,084** (0,038)
Dependencia: subvencionado	0,017 (0,034)	0,110*** (0,032)	0,034 (0,039)	0,016 (0,036)	0,080* (0,041)
Ingreso: BAE	0,312*** (0,094)	0,298*** (0,089)	0,217** (0,106)	0,249** (0,100)	0,093 (0,114)
Ingreso: Deportista	0,131 (0,136)	0,083 (0,129)	-0,211 (0,150)	0,192 (0,143)	-0,206 (0,165)
Ingreso: PEG	0,289*** (0,080)	-0,017 (0,076)	0,003 (0,092)	-0,007 (0,086)	0,026 (0,099)
Ingreso: SIPEE	0,039 (0,157)	0,430*** (0,149)	0,183 (0,176)	0,165 (0,165)	0,050 (0,192)
PSU	0,039** (0,016)	0,094*** (0,016)	0,080*** (0,019)	0,093*** (0,018)	0,015 (0,020)
Constant	1,476*** (0,110)	1,764*** (0,105)	2,828*** (0,127)	2,867*** (0,119)	2,076*** (0,138)
Observaciones	3,794	3,796	3,206	3,205	3,007
R <sup>2</sup>	0,276	0,347	0,148	0,163	0,179
R <sup>2</sup> ajustado	0,276	0,347	0,145	0,160	0,176
Residual Std. Error	0,742 (df = 3.782)	0,707 (df = 3.784)	0,780 (df = 3.194)	0,731 (df = 3.193)	0,811 (df = 2.995)
Estadístico F	130,828 (df = 11;3.782)	168,096 (df = 11; 3.784)	50,494 (df = 11; 3.194)	56,642*** (df = 11; 3.193)	59,204*** (df = 11; 2.995)

*Nota:*

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

*Nota<sup>2</sup>:*

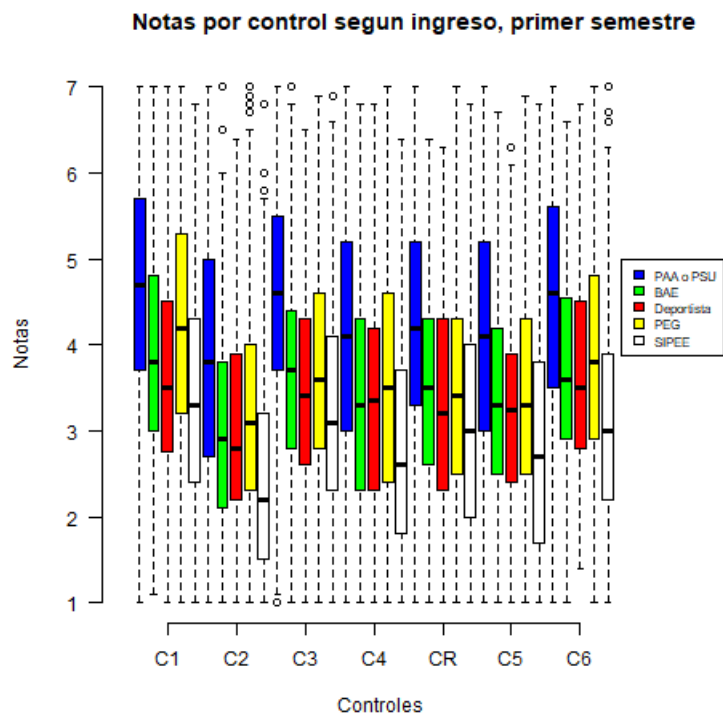
Sí se consideraron las variables demográficas, como explicativas.

Tabla 2.7: Coeficientes regresión lineal, efecto paro en el largo plazo.

### 2.3.3. Un pequeño comentario sobre los ingresos especiales

Este es un breve apartado sobre un punto que se encontró durante el análisis, pero que no tiene relación con las paralizaciones. Sin embargo, debido que es algo, a nuestro juicio, muy importante para la docencia, se decidió darle este espacio pero sin profundizar en demasía.

Cuando se descubrió el impacto de la PSU en el primer semestre se decidió eliminar esta



Solo se consideraron los estudiantes que no dejaron "botado" el primer semestre.

Figura 2.7: Notas en primer semestre, según cohorte y tipo de ingreso.

variable y ver que ocurría. Esto produjo que los coeficientes de los ingresos especiales se volvieran fuertemente negativos. Tal era la magnitud que se indagó un poco en la relación del ingreso especial con la nota de primer semestre. En la Figura 2.7 se puede apreciar esto dividido por control (tomando el promedio de entre los dos cursos de introducción). Se recuerda que los datos considerados son con todos los estudiantes que ingresaron entre los años 2012 y 2018.

Si bien uno podía esperar diferencias, es bastante impresionante el nivel de estas. En primer lugar, en cada uno de los controles, los estudiantes con peor rendimiento son los que ingresaron vía el programa SIPEE. Tanto así, que el tercer cuartil de estos llega a estar por muy poco sobre el primer cuartil PSU. Es decir, el rendimiento del prácticamente 75 % de los estudiantes SIPEE es igual o más bajo que el rendimiento del 25 % peor que ingresó regularmente. En segundo lugar, al mirar con más detalle las notas máximas, resulta que, estadísticamente hablando, es normal que existan estudiantes ingresados regularmente que se logren sacar un 7 en los controles, pero en el caso de los ingresos especiales estas calificaciones son "outliers". Inclusive, en varios de los controles, hay vías de ingreso en las que ningún estudiante, en siete años, ha alcanzado la nota máxima.

## 2.4. Discusiones y conclusiones

### **Durante el paro se estudia para ponerse al día**

Cuando uno mira las Figuras 2.6a y 2.6b llama la atención que el control recuperativo (control que evalúa la misma materia que los controles 1 a 4, cuya nota reemplaza la peor que se haya tenido, si es que beneficia) tiene mejor nota en los casos con paralizaciones. Si bien esto puede ser extraño a priori, calza muy bien con el análisis de la encuesta del Capítulo 1. Es el reflejo de lo que los estudiantes manifestaban como “aprovechar el paro para ponerse al día”. Es decir, utilizar el tiempo para repasar materia explicada en clases previas al paro, y que justamente coincide con la que se evalúa en el control recuperativo. En cambio, los Controles 5 y 6, que son sobre materia explicada posterior al retorno (con un semestre normalmente más comprimido, que probablemente les exigió un cambio de ritmo) tienen peores resultados.

### **El impacto del paro existe pero es pequeño en el corto plazo**

Los resultados del modelo de Diferencias en diferencias indican que existe una disminución en las notas de las cohortes que tienen paro al ingresar a la facultad. Sin embargo, esta caída es del orden de 2 o 3 décimas. ¿Es realmente esto debido al paro, y no a variaciones en las evaluaciones? Afortunadamente, gracias a lo estructurado que son los cursos de primer semestre, se puede asegurar que los contenidos generales de una evaluación son transversales al año en que se rinde, por lo tanto sí son comparables los controles de distintos años. Así también, otra posible variable que puede jugar un rol es el nivel de dificultad de cada control, y si es que este cambia cuando hay paro. Para conjeturar un poco sobre esto, se le preguntó de manera informal la opinión a varios académicos del Departamento de Ingeniería Matemática. De esta consulta se pueden observar dos corrientes de respuestas principalmente. Una dice relación con que muchas veces, cuando hay paro, los controles tienden a centrarse en lo fundamental, es decir, no se preguntan cosas que requieran madurar la materia, sino más bien apuntan al mínimo necesario que se debe saber. La otra perspectiva confirma que ha bajado el nivel de exigencia en el tiempo, pero que ello ha sido independiente de la situación con los paros. De todas formas, hubiese sido muy positivo hacer algún análisis objetivo al respecto, pero no se pudo hacer por falta de tiempo.

### **Los datos demográficos tienen un impacto importante en primer semestre**

Contrastando con el punto anterior, resulta que la magnitud del coeficiente PSU llega a ser muy alta. Esto indica que la Prueba de Selección Universitaria predice mucho el rendimiento de los estudiantes en el primer semestre, más que la existencia de paro. Esto refuerza la idea de que el rendimiento de un estudiante se sustenta fuertemente en su historial. Es decir, alguien que ingresó con un muy buen puntaje (ya sea porque estudió mucho, porque tiene muy buena base gracias a su nivel socioeconómico, por ambas, o por otra razón) tiene altas probabilidades de que le vaya bien los primeros semestres de la universidad. Es importante decir que dada la alta influencia de la PSU, se hizo el experimento de qué ocurría con el análisis si es que se removía esta variable. El resultado fue que si bien las variables Sexo y Dependencia no variaron significativamente, las de ingreso, particularmente los estudiantes SIPEE, se volvían fuertemente negativas. Esto tiene mucho sentido pues, el 90% de los estudiantes entran vía puntaje PSU, sean hombres o mujeres, vengán de colegios particulares, subvencionados

o públicos. Todos dan la prueba y logran puntajes superiores a los 720 puntos que son necesarios. En cambio, los estudiantes con ingresos especiales no, y son los que constituyen una gran proporción de los estudiantes que quedan bajo la media, explicando en gran parte su menor rendimiento. Si uno revisa la sección de entrevistas, hay un comentario que hace exactamente énfasis en esto.

Otro coeficiente demográfico que podría ser polémico es que ser hombre aporta 2 décimas a la nota. Como se dijo antes, biológicamente hablando, no hay ninguna razón para entender por qué ser hombre puede mejorar tu rendimiento. Sin embargo, si se aterriza al contexto Beauchefiano, y se cruza con las respuestas de la encuesta empieza a hacer más sentido. Aspectos como “En la facultad existe machismo constantemente”, o que, “El ambiente está muy masculinizado”, incluso el hecho de que hay muy pocas académicas, y por lo tanto las estudiantes tienen pocas referencias de mujeres exitosas dentro de la escuela, podrían aportar a que su rendimiento sea menor.

### **En el largo plazo el historial académico es muy relevante.**

Tal como se explicó en la sección de Metodología se decidió trabajar con los cursos matemáticos, debido a que forman una secuencia evolutiva. En este sentido, los contenidos de los cursos Introducción al Cálculo e Introducción al Álgebra son imprescindibles para construir la teoría de los cursos posteriores. Esto se ve reflejado en que el promedio del primer semestre tenga tanta influencia sobre la nota con la que se aprueban los cursos posteriores, y en especial en los cursos de segundo semestre. Naturalmente, en los siguientes cursos sigue teniendo mucha relevancia, aunque decreciente, probablemente porque hay oportunidades de rellenar vacíos en el conocimiento, y porque la materia se va complejizando.

De la misma forma, el alto  $r^2$  en comparación al estudio para el efecto de corto plazo, se puede adjudicar a que, precisamente debido a la continuidad de los cursos, las notas de un semestre tienen mucha correlación con las del siguiente (en la Figura 3.9 del Anexo, se pueden ver un poco más en detalle este punto). Un ejercicio que reafirmó la influencia del semestre anterior, fue explicar el rendimiento en el tercer semestre, tomando en cuenta todo el primer año. El coeficiente del primer semestre bajó a 0.1, mientras que el del segundo resultó ser de 0.5, y el  $r^2$  fue de 0.3. Además, es importante recordar que observaciones distintas del modelo (en un mismo curso) corresponden a estudiantes diferentes. En cambio, en el estudio de corto plazo, cada estudiante se repetía en cada una de las notas de sus controles, como observaciones distintas, por lo tanto una misma descripción demográfica debía explicar mucha más varianza.

De la misma forma, al controlar por el rendimiento del Semestre 1, la influencia del puntaje PSU baja sustancialmente, pasando de tener un efecto de cinco décimas a menos de una en la nota final de los cursos posteriores. De la misma forma, los ingresos especiales dejan de estar en desventaja, y se desvanece el aporte que provenía por ser hombre, en casi todos los cursos. Un aspecto para el que no se logró encontrar una explicación, fue que en todos los cursos el Ingreso BAE sigue siendo significativo.

## **El paro no afecta a largo plazo: el rendimiento no cambia de un día para otro.**

Un resultado, quizás más inesperado dadas las creencias que se escuchaban en la facultad sobre el tema, fue el nulo impacto de un paro en el primer semestre en el rendimiento académico de largo plazo. Esto, muestra evidencia de que, al menos en el rendimiento académico, una generación que parte con paralizaciones, no necesariamente tendrá una base deficiente que le genere complicaciones para poder avanzar en los cursos posteriores. Por el contrario, los datos indican que estos estudiantes son capaces de adaptarse y evitar problemas en cuanto a notas. En base a esto podemos decir que la escuela hace bien al reprogramar el calendario académico, a pesar de que eso signifique terminar el año en periodos festivos, pues se puede especular que si la materia se diera por pasada, las notas sí bajarían significativamente.

Otra posible interpretación para los mismos resultados es que el rendimiento de un estudiante sigue un patrón en el tiempo, por lo tanto un paro puntual no lo debería cambiar drásticamente. Dicho en otras palabras, por más interrupciones que genere un paro en un semestre, los hábitos y ritmos de estudio, o las habilidades académicas en general, son elementos que viene desarrollando desde mucho antes (incluso previo a la universidad), por lo tanto, lo que ocurre en un semestre en particular no tiene la potencia suficiente para alterarlo. Siguiendo exactamente el mismo razonamiento, se puede decir que si en algún semestre un estudiante sufre un cambio demasiado brusco en su rendimiento académico, es un signo de alarma, y la facultad debe estar atenta a esto.

Un estudio interesante de realizar sería cruzar los datos académicos con las respuestas de la encuesta del Capítulo 1, ya que la intuición dice que este historial de rendimiento debería afectar en la predisposición a mantenerse estudiando durante una paralización. En este trabajo no se pudo realizar debido a la anonimidad de los instrumentos. Otra investigación relacionada que sería interesante, es ver cómo varían los resultados si se consideran, para cada estudiante, todos los paros que ha vivido. Por ejemplo, si se piensa en un estudiante que ingresó en 2015, resulta que en tres de sus primeros cuatro años en la universidad tuvo interrupciones ¿Tiene alguna relevancia esto? Lamentablemente hacer este estudio sí que es complicado pues se tendría que comparar con generaciones de antes de 2010, y existen razones para creer que sus evaluaciones no son comparables a las actuales, al igual que el perfil del estudiante.

## **La importancia de continuar fomentando múltiples programas**

Si bien los resultados de los efectos de los paros a corto plazo sugieren que sería importante implementar políticas institucionales relacionadas con apoyar a los estudiantes a no perder el ritmo de estudio durante la paralización, o a aprender a manejar el estrés que significa el retorno a clases, el hecho de que las variables demográficas sean significativas y de igual magnitud indican que existen otros focos concretos en los que también es necesario dar soporte a los estudiantes. Por ejemplo, las 2 décimas a favor de los hombres, muestran la relevancia de concentrar energías en programas de género, y de inclusión de las mujeres. O que la PSU sea tan influyente, sugiere poner mayor énfasis en asistir con tutorías a los estudiantes SIPEE, o en general a los que tuvieron un rendimiento bajo la media en esta prueba de selección.

De los resultados obtenidos en el estudio de los efectos a largo plazo, aparecen comentarios similares. Al final, lo más importante pareciera ser el rendimiento previo del estudiante, por

lo tanto, se deberían centrar los esfuerzos de la facultad en apoyar a quienes tienen un bajo rendimiento, ya sea porque tuvo un bajo puntaje en la PSU, por ser SIPEE, o porque el ambiente muy masculinizado no le acomoda. Lograr revertir un mal rendimiento puede ser mucho más influyente en el largo plazo, que el estar preocupado si esa persona no aprendió en profundidad un determinado curso, debido al paro de ese semestre.

## **Dos propuestas para analizar y palabras finales**

Una hipótesis que no se puede testear con los resultados y que, por lo tanto, no se puede descartar pero sigue siendo importante de mencionar, es la relevancia del ejercicio de la docencia. Podría ser que, independiente del escenario, mientras los profesores sean claros con lo que se espera que aprendan los estudiantes, y entreguen el material adecuado para ello, los estudiantes podrían eventualmente aprender por sí mismos y responder satisfactoriamente las evaluaciones. Una forma concreta para estudiar la factibilidad de esta idea, sería que en un año con paro se decida no hacer recalendarizar y dar por pasada la materia. Esta decisión podría cambiar la percepción de los costos y beneficios de sumarse a la movilización, además del rendimiento académico al volver de este. De todas formas, es evidente que ello podría causar múltiples polémicas, e incluso ser descrita como poco ética y que busca perjudicar a los estudiantes.

Otra duda que surge, es si la organización de los cursos al ingresar a la universidad es la correcta. Quizás existen estudiantes que vienen tan bien preparados, que no es necesario que den los cursos Introducción al Álgebra, e Introducción al Cálculo, sino que podrían entrar directamente a cursos más desafiantes. Esto a su vez, reduciría la cantidad de estudiantes en los cursos de introductorios, lo que podría servir para apoyar más específicamente a quienes ingresan por cupos especiales. Probablemente esto mejoraría su rendimiento en el primer semestre, y repercutiendo positivamente para el resto de su carrera. De todas formas, para ser objetivos con el sistema actual, en el Anexo se encuentran gráficos que comparan a los estudiantes PSU con los de ingresos especiales en otros cursos matemáticos. Se puede notar que las diferencias entre estudiantes PSU y estudiantes de ingreso especial van disminuyendo en el tiempo. Sin embargo, detrás de esto están los múltiples casos de estudiantes con mal rendimiento que pertenecían a esta segunda población, y que decidieron desertar.

Como observación general, es natural que las regresiones lineales no sean las mejores alternativas de modelos para un estudio de esta magnitud. Como se enfatizó en el marco teórico, predecir comportamiento académico es claramente un problema muy complicado, particularmente debido a la cantidad de factores que pueden intervenir. De hecho, todos los  $r^2$  confirman que aún existen muchas otras variables que pueden ser agregadas al modelo, por ejemplo: tiempo dedicado a estudiar, si tiene un lugar estable para ello, años de estudios de los integrantes de la familia, tiempo de transporte a la universidad, entre otros.

De esta forma finaliza este capítulo. El camino queda bastante delineado para ir agregando variables que puedan estar detrás del aprendizaje. Por ejemplo, repetir las mismas regresiones pero explicando aprobación de cursos, o deserción de la carrera. También explorar si las conclusiones se repiten al trabajar con cursos de Física, o en especialidad. Por último, si es que se desea aspirar a algo más ambicioso, se puede estudiar que ocurre en otras universidades. El perfil del estudiante Beauchefiano es muy particular, quizás en estudiantes que tengan una peor base (puntajes PSU más bajos) el efecto negativo podría ser mucho más alto, y más

aún si no tienen recalendarización de actividades.



# Capítulo 3

## Conclusiones

### **Dos enfoques complementarios**

Esta investigación ha entregado muchos resultados tanto desde la perspectiva cualitativa, como cuantitativa. El enfoque mixto permitió abarcar y sacar conclusiones sobre el impacto de las paralizaciones en el aprendizaje del estudiante, pues este es una combinación entre cómo este vive el semestre, cómo siente que aprende y cómo termina siendo su rendimiento. Se vuelve a destacar que, este trabajo indagó en un aspecto sobre las movilizaciones estudiantiles que en la literatura es escaso, al menos en Chile. Lo que permitió derribar ciertos mitos y confirmar algunas opiniones.

Un ejemplo concreto de una duda que se logró entender en profundidad gracias al enfoque mixto, es que el impacto en el rendimiento académico es un factor significativo que impulsa a votar a favor de una paralización, cuando las opciones son Sí o No. Pero cuando se decide escoger entre votar a favor, o no votar, es percibido como un costo relevante que incentiva la abstención. Una posible interpretación para esto, es que los estudiantes que ven comprometido negativamente su rendimiento, prefieren no participar del paro, ignorar la opción que gane, y seguir asistiendo a clases. Sin embargo, quienes desean mejorar su rendimiento necesitan del paro para estudiar. Cabe mencionar que la experiencia en la facultad, muestra que la mayoría de los cursos se siguen impartiendo durante un paro, pero el ritmo de las clases tiende a ser distinto al normal, o tienen una muy baja asistencia (lo que puede alterar la dinámica del curso). No obstante lo anterior, comúnmente se hace una recalendarización cuando la situación se normaliza. Si bien no siempre se vuelven a repetir las clases, se da tiempo para que los estudiantes revisen los contenidos y puedan rendir las evaluaciones (que sí se suspenden durante una paralización). Con esto en mente, los resultados del segundo capítulo hacen más sentido. Se genera un escenario en el que ninguna postura pierde totalmente, pues el que quiere continuar con clases puede hacerlo, y el que quiere aprender lo nuevo después, también. Gracias a ello, las notas no ven disminuidas significativamente.

Por lo tanto, las facilidades que da la facultad para que los estudiantes no se vean perjudicados, inducirían a que no disminuyan los movimientos pro-paro ¿Es esta una buena práctica?

## Tres perfiles a considerar al momento de tomar decisiones en la facultad

Responder esa última pregunta no es una tarea sencilla. Si se desea acabar con los paros, se pueden utilizar múltiples estrategias. Una bastante impulsiva es la de implementar políticas más duras, por ejemplo dejar de recalendarizar el año. Así, probablemente los estudiantes verán consecuencias negativas concretas (notas más bajas) y tendrán más rechazo hacia este tipo de actividades. Pero ¿Es eso bueno para el aprendizaje? ¿Es ético? Una segunda estrategia es lograr negociar con los estudiantes sobre sus necesidades, es decir, buscar incluir dentro de un año académico normal los espacios que demandan. Esto es lo que se tiende a aplicar en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y se espera que con este trabajo se pueda comprender mejor cuáles son estos espacios que los estudiantes necesitan, y con ello, poder tomar decisiones aún más acertadas.

En el primer capítulo se develó que las paralizaciones son un asunto que tiene una perspectiva académica (especialmente en los beneficios) para los estudiantes, pero que esta es solo una dimensión dentro de varias otras importantes. Específicamente, los paros son una oportunidad de ganar tiempo, ya sea para organizarse en torno a una temática de justicia social, para liberar estrés, o bien para estudiar los contenidos atrasados. Así, se puede hablar de tres perfiles de estudiantes que deciden votar que sí, cada uno con objetivos distintos.

Desde la literatura se ha planteado que es inevitable que las universidades busquen acercarse a las necesidades de la sociedad [12]. Pero no solo eso, sino que es importante que las instituciones educativas se preocupen de generar pensamiento crítico, y estudiantes que busquen el bienestar de la comunidad ([5], [36], y [40] ). Exactamente a estos aspectos es que responde el grupo que ve en el paro una oportunidad de reflexión y organización sobre temáticas que, según ellos, en un calendario académico normal no existen. Frente a esto se pueden tomar distintas posibilidades: se puede replantear la malla de manera que al menos un curso semestral se haga cargo de estos tópicos; o se pueden reservar más horarios sin clases para hacer actividades que sigan esta línea, las cuales sean organizadas tanto por los estudiantes como por la facultad.

Por otro lado, están quienes prefieren aprovechar de ponerse al día durante el paro, quienes deciden inclinarse por descansar, y quienes logran formar un equilibrio entre estos dos elementos. Tal como se ha mencionado en bastantes ocasiones, ya existe un consenso en que uno de los factores determinantes en el rendimiento académico es la motivación u optimismo de los estudiantes, y el nivel de autoregulación de estos frente a sus deberes ([7],[15], [20], y [30]). Es bastante razonable creer que esos mismos factores tengan relación con la capacidad de mantenerse estudiando y de organizarse cuando no existen fechas ni presiones desde la escuela. Si esto llegase a ser así, los resultados del Capítulo 2 se entenderían en mucha mayor profundidad, particularmente los del largo plazo. Pues la baja magnitud del impacto en las notas, se atribuiría a que independiente de la existencia de un paro, el perfil del estudiante y su historial, es lo importante para su desempeño futuro. Esto a su vez sería un mensaje muy potente para las directrices de la facultad, pues implícitamente señala los focos a los que hay que apuntar si se desea mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, en especial en los de primer año. Permitiría priorizar los esfuerzos en los estudiantes con mala base (bajo puntaje PSU) y con un mal rendimiento inicial, confiando en que los que no están en esta situación tienen las herramientas suficientes para lograr el éxito.

Razonamientos como los del párrafo anterior dan sustento para preguntarse sobre la organización de los cursos ¿Es realmente necesario que todos los estudiantes pasen por los cursos de Introducción? Al menos existe evidencia de que los que ingresan con un muy buen puntaje en la PSU, tienen altas probabilidades de terminar con una buena nota. Quizás no es solo eso. Se podría indagar si esa buena nota está asociada a una sensación de que esos cursos no los desafían, en si los motivaría más partir directamente con ramos de segundo semestre. Si bien implementar una decisión de esta magnitud requiere un elevado trabajo administrativo, podría ser un beneficio para el aprendizaje de esos estudiantes, e incluso, induciría a que el tamaño de los cursos iniciales fuese más pequeño, lo que permitiría darle un trato más personalizado a sus integrantes, beneficiando también a esta muestra.

Por último, el perfil que necesita liberar estrés es el más complicado de tratar. Ellos indican que la facultad debería ajustar la carga académica, pero eso requiere replantear prácticamente todas las estructuras docentes existentes, las evaluaciones y los contenidos de los cursos. Naturalmente, si se hace algo al respecto, se debe cuidar de seguir entregando todas las herramientas necesarias para el desarrollo del estudiante, y de dar una enseñanza de excelencia. ¿Cómo se llega al equilibrio?

A modo de opinión personal, ese es el gran desafío que ya está instaurado, y que seguramente seguirá apareciendo en el futuro próximo. Cabe recordar que en el año 2019 existió una paralización cuyo objetivo era exactamente tratar el exceso de la carga académica. En ese caso, la línea de separación entre los tres perfiles mencionados se volvió mucho más difusa, pues votar a favor para lograr un beneficio social era equivalente a votar que Sí para poder estudiar a otro ritmo, o para apoyar la idea de tener tiempo para relajarse. Esto indica la relevancia que tiene el tema para los estudiantes. Sin embargo, ese paro duró solo una semana (y le siguió otra de vacaciones), reflejando que los estudiantes no están pidiendo cambios tan estructurales como uno podría pensar. Podría bastar con que cada cinco semanas se tenga una sin clases (que no necesariamente sean vacaciones). Quizás esto es suficiente para que alcancen a descansar quienes lo necesitan, a estudiar quienes están atrasados, y a hacer actividades políticas quienes lo desean. La facultad podría organizarse y plantear algo así desde el principio, evitando tener que improvisar y tomar medidas sobre la marcha cuando se enfrente a un paro.

### **Implicancias para futuras investigaciones**

En las conclusiones de cada capítulo (y en esta misma) se han mencionado varias modificaciones que serían buenas ideas para una futura investigación. Una bastante importante es lograr una mayor interacción entre los datos cualitativos y cuantitativos, para lo cual, por ejemplo, se podría utilizar una encuesta que no sea anónima. Si bien esto se puede implementar fácilmente, existe el riesgo de que disminuya la cantidad de estudiantes interesados en contestarla, o que no contesten honestamente (por ejemplo, por miedo a poder ser identificados). También se debe tener presente que eliminaría la posibilidad de preguntar el voto. Por lo tanto, es algo que requiere ser evaluado con tranquilidad, pero si se logra llegar a una buena solución sería un gran avance para el estudio. Así, se podría investigar lo que los estudiantes hacen durante un paro, puede afectar significativamente su rendimiento académico.

Por otro lado, sería muy bueno agregar al cuestionario preguntas que permitan caracterizar el nivel de autoregulación del estudiante, para ver si esto tiene relación con mantener el

estudio, sin la obligatoriedad de un semestre normal.

Por último, está el desafío de agrandar la muestra con estudiantes de otras carreras o universidades, con puntajes PSU similares, e inferiores. Con esto se pondrían a prueba hipótesis que no se pudieron testear con los resultados aquí obtenidos, como por ejemplo, si realmente todo está en la base del estudiante, y en su nivel de preparación para afrontar los desafíos, y no en la docencia de la escuela.

Este pionero acercamiento aborda uno de los temas que más ha afectado a la educación superior chilena en la última década, y que muy probablemente seguirá acompañando en el futuro cercano. En ese sentido, es necesario que se sigan haciendo investigaciones similares, para que las instituciones tomen decisiones informadas, y pensadas previamente. Que empiecen (o sigan si es que ya lo están haciendo) a planificar el año anticipándose a la contingencia, buscando posibilidades para seguir formando a los estudiantes durante el paro, o bien, dando el espacio suficiente para que no haya. En cualquiera de los dos casos, será necesario seguir replanteando las modalidades docentes actuales.



# Bibliografía

- [1] T. AMEMIYA, *Advanced Econometrics*, Harvard University Press, 1 ed., 1985.
- [2] E. ANDRADE, *No más notas hasta cuarto básico: ¿encaja este modelo en nuestro sistema educativo?*, Diario UChile, (4 de septiembre 2019, consultado el 10 de mayo de 2020).
- [3] C. L. BARNHARDT, *Campus-Based Organizing: Tactical Repertoires of Contemporary Student Movements*, New Directions for Higher Education, 2014 (2014), pp. 43–58.
- [4] ———, *Campus Educational Contexts and Civic Participation: Organizational Links to Collective Action*, The Journal of Higher Education, 86 (2015), pp. 38–70.
- [5] C. L. BARNHARDT, J. E. SHEETS, AND K. PASQUESI, *You Expect What? Students’ Perceptions as Resources in Acquiring Commitments and Capacities for Civic Engagement*, Research in Higher Education, 56 (2015), pp. 622–644.
- [6] C. BELLEI AND C. CABALIN, *Chilean student movements: Sustained struggle to transform a market-oriented educational system*, Current Issues in Comparative Education, 15 (2013).
- [7] M. M. CHEMERS, L. TZE HU, AND B. F. GARCIA, *Academic self-efficacy and first year college student performance and adjustment.*, Journal of Educational Psychology, 93 (2001), pp. 55–64.
- [8] H. CLARO, *La FECh llama a votar por el primer “paro online” en medio de crisis por coronavirus*, El Dínamo, (24 de Marzo de 2020, consultado el 08 de Abril del 2020).
- [9] E. P. DE LA VEGA, *Toma UNAB: Universidad inicia sumarios contra estudiantes movilizados*, Radio JGM, (08 de Mayo del 2019, consultado el 08 de Abril del 2020).
- [10] DIARIO UCHILE, *Alumnos del Instituto Nacional convocan a paro nacional para este lunes*, Diario Universidad de Chile, (20 de Junio del 2019, consultado el 07 de Abril del 2020).
- [11] DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN Y COMUNICACIONES ICEI, *Declaración de académicas y académicos del ICEI ante el paro de estudiantes*, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, (04 de Mayo del 2018, consultado el 07 de Abril del 2020).

- [12] A. DONOSO ROMO, *A cien años del movimiento estudiantil argentino de 1918: conversación con Renate Marsiske*, revista faro, vol. 2, n° 28, pp. 47-66, 2 (2018), pp. 47–66.
- [13] —, *Puntos de encuentro: movimientos estudiantiles en México y Brasil en 1968*, Universidades, (2018).
- [14] F. DROGUETT, *Cultura política en el movimiento estudiantil de la universidad de Chile (2012-2015)*. Tesis de pregrado Sociología, Universidad de Chile, (2018).
- [15] R. EDEL NAVARRO, *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*, REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, (2003).
- [16] EL DESCONCIERTO, *Se tomaron el Ministerio del Trabajo: CONFECH y CONES adhieren al paro nacional de la CUT*, El desconcierto, (05 de Noviembre del 2018, consultado el 07 de Abril del 2020).
- [17] EL DINAMO, *Movimiento feminista ya concentra 17 paros y 22 tomas en distintas universidades*, El Dinamo, (23 de Mayo del 2018, consultado el 1 de Agosto del 2019).
- [18] FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, *Declaración pública académicos y académicas de la FCFM*, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, (30 de Marzo de 2020, consultado el 08 de Abril del 2020).
- [19] P. S. GAMBOA, *Colegio de Profesores confirma paro de 48 horas y CONFECH entrega apoyo*, La nación, (02 de Octubre del 2018, consultado el 08 de Abril del 2020).
- [20] A. HEIKKILÄ AND K. LONKA, *Studying in higher education: students approaches to learning, self-regulation, and cognitive strategies*, Studies in Higher Education, 31 (2006), pp. 99–117.
- [21] M. . HLAVAC, *stargazer: Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables. R package version 5.2.2*.
- [22] N. P. J. JUDEA PEARL, MADELYN GLYMOUR, *Causal Inference in Statistics: A Primer*, Wiley, 1 ed., 2016.
- [23] N. LACOURLY, *Estadística Multivariada*, J.C. Sáez editor, 2010.
- [24] C. LONDOÑO, *En este colegio chileno ya no evalúan con notas. así lo hacen ahora*, 22 de marzo de 2018, consultado el 10 de mayo de 2020.
- [25] J. LONG AND J. FREESE, *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*, Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences, SAGE Publications, 1997.
- [26] M. MORALES, *La CONFECH llama a Paro Nacional reflexivo este 8 de mayo*, La izquierda diario, (07 de Mayo del 2019, consultado el 7 de Abril del 2020).
- [27] D. M. MUÑOZ, *Cooperativa*, (29 de Mayo del 2019, consultado el 15 de Abril del 2020).

- [28] J. MUÑOZ, Radio Bío Bío, (04 de Noviembre del 2019, consultado el 15 de Abril del 2020).
- [29] Y. PEÑA, *Paro CONFECH: Para enfrentar y derrotar las reformas del gobierno, seamos miles en las calles*, La izquierda diario, (23 de Abril del 2019, consultado el 7 de Abril del 2020).
- [30] P. R. PINTRICH AND E. V. DE GROOT, *Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance.*, Journal of Educational Psychology, 82 (1990), pp. 33–40.
- [31] C. PONCE LARA, *¿qué pasa 7 años después del estallido del movimiento estudiantil?: Convergencias en los movimientos chilenos de 2019*, (2019), pp. 171–185.
- [32] G. C. RAMPERSAUD, M. A. PEREIRA, B. L. GIRARD, J. ADAMS, AND J. D. METZL, *Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents*, Journal of the American Dietetic Association, 105 (2005), pp. 743–760.
- [33] N. RAMÍREZ, *CONFECH llama a paro nacional y marchas tras pérdida de gratuidad de estudiantes que se atrasaron en sus carreras*, Emol, (03 de Abril del 2019, consultado el 7 de Abril del 2020).
- [34] M. ROBERTS AND T. WHITED, *Endogeneity in Empirical Corporate Finance*, SSRN Electronic Journal, (2012).
- [35] F. ROJAS, *Social Movement Tactics, Organizational Change and the Spread of African-American Studies*, Social Forces, 84 (2006), pp. 2147–2166.
- [36] L. J. SAX, *Citizenship development and the american college student*, New Directions for Institutional Research, 2004 (2004), pp. 65–80.
- [37] D. H. SCHUNK, *Commentary on self-regulation in school contexts*, Learning and Instruction, 15 (2005), pp. 173–177.
- [38] S. A. SOULE, *The Student Divestment Movement in the United States and Tactical Diffusion: The Shantytown Protest*, Social Forces, 75 (1997), p. 855.
- [39] B. G. TABACHNICK AND L. S. FIDELL, *Using Multivariate Statistics*.
- [40] L. TSUI, *Effects of Campus Culture on Students' Critical Thinking*, The Review of Higher Education, 23 (2000), pp. 421–441.
- [41] M. UBEDA, *Paro de la Universidad Diego Portales afecta a 21 carreras*, El ciudadano.
- [42] T. WADA, *Modularity and Transferability of Repertoires of Contention*, Social Problems, 59 (2012), pp. 544–571.
- [43] G. ZAPATA, P. LEIHY, AND D. THEURILLAT, *Compromiso estudiantil en educación superior: adaptación y validación de un cuestionario de evaluación en universidades*



*chilenas*, Calidad en la Educación, (2018), p. 204.

# Anexos

## Algunos preliminares de estadística: Capítulo 1

En esta sección se explicarán algunos conceptos de estadística que fueron importantes para realizar los análisis del estudio. La información será general y si se desea saber más detalles se recomienda leer: (Judea & Madelyn, [22]), (Lacourly, [23]), (Long & Freeze, [25]), o (Tabachnick & Fidell, [39]).

### Análisis de componentes principales

Al momento de hacer un estudio estadístico, es natural pensar que mientras más variables se consideren más información es la que se obtiene, pero a su vez, esto trae el problema de tener que obtener y analizar más datos. Por ejemplo, se presentan problemas de memoria, o dos variables explican lo mismo, o se pierde de vista la información principal, frente a la secundaria. Una de las técnicas clásicas para enfrentar esto, es el análisis de componentes principales (ACP) (Lacourly, [23]). Este método consiste en agrupar variables que tengan relación (y que muchas veces tienen información redundante) y con ello, reducir la dimensión del espacio de variables. Estas nuevas variables son denominadas las *componentes principales*, e idealmente se busca que sean lo más independientes posibles, y que juntas entreguen información lo más cercana posible a las variables originales.

En término más formales, digamos que se tienen variables  $x_1, \dots, x_n$ , con  $x_i \in \mathbb{R}^d$  ( $n$  variables, en un espacio muestral de tamaño  $d$ ) y se quiere formar un índice  $c_\alpha = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i$ . A uno le gustaría que datos muy distintos, resulten en valores del índice muy distintos. Una respuesta natural a esto es buscar  $\alpha = (\alpha_i)_{i=1}^n$  que maximice

$$Var(c) = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d (c - \bar{c})^2 = \alpha^T \Sigma \alpha, \quad (3.1)$$

donde  $\Sigma$  corresponde a la matriz de varianza y covarianza de los datos, es decir:

$$\Sigma_{ij} = \begin{cases} Var(x_i) & i = j \\ Cov(x_k, x_j) & i \neq j. \end{cases} \quad (3.2)$$

Tomando en cuenta que  $\Sigma \in M_{nn}$  es simétrica y definida positiva, no es difícil demostrar que la solución a este problema está dada por  $\alpha_M \in \mathbb{R}^n$ , el vector propio asociado al mayor valor propio de  $\Sigma$  (Claramente el problema es no acotado, por lo que hay que restringirse a que  $\|\alpha\| = 1$ , para que tenga sentido).

En efecto, lo primero que hay que tener en cuenta es la igualdad (3.1). Por otro lado,  $\Sigma \in M_{nn}$  es simétrica y definida positiva. Así  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$  los vectores propios de  $\Sigma$ , se pueden tomar ortonormales. Además como estos forman una base, todo vector  $v \in \mathbb{R}^n$  se puede escribir como combinación lineal de ellos, es decir, existen  $\beta_1, \dots, \beta_n$ , tales que:

$$v = \sum_{i=1}^n \beta_i \alpha_i \Rightarrow \|v\|^2 = \sum_{i=1}^n \beta_i^2 \|\alpha_i\|^2 = \sum_{i=1}^n \beta_i^2 = 1. \quad (3.3)$$

Por otro lado

$$v^T \Sigma v = \left( \sum_{j=1}^n \beta_j \alpha_j \right)^T \Sigma \left( \sum_{i=1}^n \beta_i \alpha_i \right) = \sum_{i,j} \beta_i \beta_j \alpha_i^T \Sigma \alpha_j = \sum_{i,j} \beta_i \beta_j \alpha_i^T \lambda_j \alpha_j = \sum_j \lambda_j \beta_j^2, \quad (3.4)$$

pues  $\alpha_i^T \alpha_j = 1$ , si  $i = j$ , y 0 si no. Con esto se tiene que

$$Var(c_v) = \sum_j \lambda_j \beta_j^2 \leq \lambda_{max} \|a\|^2 \leq \lambda_{max} \quad \forall c = \alpha^T x \quad \|\alpha\| = 1, \quad (3.5)$$

cota que se alcanza tomando  $c = \alpha_{max}^T x$ .

Una observación es que  $\sum_{i=1}^n Var(x_i) = \sum_{i=1}^n \lambda_i$ . Así, una medida razonable para la calidad del índice es  $\frac{Var(c)}{\sum_{i=1}^n Var(x_i)} = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i}$ . De esto surge la idea de rotar el espacio de las variables, definiendo los nuevos ejes como los vectores propios de  $\Sigma$ , y considerando tantos ejes como porcentaje de varianza se quiera explicar (en la práctica se hace hasta alcanzar un 80 %, lo que se traduce en una disminución de la dimensión).

## Regresiones logísticas

Uno de los problemas clásicos de la estadística es: dado un conjunto de variables observadas  $x_1, \dots, x_n, y$ , tratar de entender como las primeras  $n$  influyen a la última. Uno de los modelos más tradicionales que se usan para esto, es el modelo lineal (Long & Freeze, [25]):

$$y = X\beta + e \quad (3.6)$$

$$\text{donde } y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_d \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{d1} & \cdots & x_{dn} \end{pmatrix}, \quad \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{pmatrix} \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_d \end{pmatrix} \quad (3.7)$$

Sin embargo, cuando la variable  $y$  no es continua, una regresión lineal es una muy mala aproximación de los datos, en particular, cuando esta distribuye como una *Bernoulli*. Para estos casos, una herramienta que se ajusta mucho mejor es la regresión logística (Long & Freeze, [25]).

Si se trabaja en el mismo contexto de antes, pero con  $y$  una variable binaria, se define la razón de probabilidad como la razón entre la probabilidad de que  $y$  tome el primer valor (0),

versus que tome el segundo (1). Es decir:

$$\frac{P(y_i = 1|X_i)}{P(y_i = 0|X_i)} = \frac{P(y_i = 1|X_i)}{1 - P(y_i = 1|X_i)} \quad (3.8)$$

Esta razón toma valores en  $(0, \infty)$ , y se acerca a 0 ( $\infty$  respectivamente), cuando es mucho más probable que valga 0 (1 respectivamente).

La función *logit* consiste en el logaritmo de la razón de probabilidad, con lo que se logra que los valores vayan de  $-\infty$  a  $\infty$ . Esta función es utilizada en el modelo logístico, el cual busca aproximar la logit por un modelo lineal:

$$\ln \left( \frac{P(y_i = 1|X_i)}{1 - P(y_i = 1|X_i)} \right) = X_i \cdot \beta, \quad (3.9)$$

esto permite calcular la probabilidad buscada, pues si se despeja se llega a que:

$$P(y_i = 1|X_i) = \frac{1}{1 + \exp(-X_i \cdot \beta)}. \quad (3.10)$$

Para estimar estos coeficientes se utiliza el método de máxima verosimilitud (donde es muy importante que las observaciones  $y_i$  sean independientes). Se busca  $\beta$  que maximice la probabilidad de ver lo que ocurrió, dados los datos que se conocen. Esto es:

$$\begin{aligned} \max_{\beta} \prod_{y_i=1} P(y_i = 1|X_i) \prod_{y_i=0} (1 - P(y_i = 1|X_i)) \\ \text{s.a. } P(y = 1|X_i) = \frac{1}{1 + \exp(-X_i \cdot \beta)} \end{aligned} \quad (3.11)$$

Problema que es equivalente a:

$$\max_{\beta} \sum_{y_i=1} \ln \left( \frac{1}{1 + \exp(-X_i \cdot \beta)} \right) + \sum_{y_i=0} \ln \left( \frac{1}{1 + \exp(X_i \cdot \beta)} \right) \quad (3.12)$$

En la literatura Amemiya [1] demuestra que, bajo algunas suposiciones que se cumplen regularmente, el problema es globalmente cóncavo, y por lo tanto tiene solución única. El estimador es consistente, es decir, en el límite es insesgado, asintóticamente normal y asintóticamente eficiente, es decir en el límite su varianza alcanza la cota de Crámer-Rao.

## Regresiones logísticas multinomiales

Otro problema muy frecuente en la estadística se presenta cuando la variable  $y$  es de tipo categórica, es decir, toma una cantidad finita de valores que no son ordenables, ya sea en posición, o en tamaño. En este caso un modelo de regresión logística multinomial puede ser el indicado. Este modelo se basa en la idea de estimar simultáneamente, con regresiones logísticas, todos los coeficientes correspondientes a los problemas de que  $y$  solo puede tomar dos valores (y hace todas las combinaciones posibles) (Long & Freee, [25]).

Sean  $1, \dots, J$  las categorías que puede tomar  $y$  (la enumeración no corresponde a un orden), un modelo multinomial consiste en buscar  $\beta_2, \dots, \beta_J$ , tales que:

$$P(y_i = 1|X_i) = \frac{1}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(X_i \cdot \beta_j)} \quad (3.13)$$

$$P(y_i = m|X_i) = \frac{\exp(X_i \cdot \beta_m)}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(X_i \cdot \beta_j)} \quad m > 1$$

Notemos que de esta manera se cumple que:

$$\partial_{x_k} \ln \left( \frac{P(y_i = m|X_i)}{P(y_i = 1|X_i)} \right) = \beta_{km}. \quad (3.14)$$

Es decir,  $\beta_{km}$  se interpreta como el efecto de  $x_k$  en la logit de la variable  $m$ , en relación a la variable 1. Estos coeficientes se estiman mediante el método de máxima verosimilitud, es decir resolviendo el problema:

$$\max_{\beta_2, \dots, \beta_J} \sum_{m=2}^J \sum_{y_i=m} \ln \left( \frac{\exp(X_i \cdot \beta_m)}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(X_i \cdot \beta_j)} \right) + \sum_{y_i=1} \ln \left( \frac{1}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(X_i \cdot \beta_j)} \right). \quad (3.15)$$

Almeyda [1] garantiza que el estimador resultante es consistente, asintóticamente normal, y asintóticamente eficiente. Además, que bajo supuestos razonables el problema es globalmente cóncavo, por lo que se garantiza que el estimador existe y es único.

## Algunos preliminares de estadística: Capítulo 2

Al igual que en el capítulo 1, en esta sección se explicarán algunos conceptos de estadística que fueron importantes para realizar los análisis del estudio. La información será general y si se desea saber más detalles nuevamente se recomienda leer [22], [23], [25], o [39].

### Regresiones lineales

Uno de los problemas más básicos de la estadística es: dado un conjunto de variables observadas  $x_1, \dots, x_n, y$  entender cómo las primeras  $n$  influyen a la última. Uno de los modelos más tradicionales que se usan para esto es el modelo lineal (Long & Freese, [25]):

$$y = X\beta + e, \quad (3.16)$$

$$\text{donde } y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_d \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{d1} & \cdots & x_{dn} \end{pmatrix}, \quad \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{pmatrix} \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_d \end{pmatrix} \quad (3.17)$$

Este tipo de modelo se utiliza bajo tres suposiciones:

1. El problema se puede modelar linealmente.
2. Las variables explicativas  $x_i$  son independientes.
3. Los residuos  $\varepsilon_i$  distribuyen como normales tales que  $\mathbb{E}(\varepsilon_i|X_i) = 0$ , y  $Var(\varepsilon_i|X_i) = \sigma^2$ , para todo  $i$ .

No es difícil notar que bajo estos supuestos

$$\mathbb{E}(y_i|X_i) = X_i \cdot \beta \Rightarrow \partial_{x_{ik}} \mathbb{E}(y_i|X_i) = \beta_k \quad \forall i \quad (3.18)$$

Es decir,  $\beta_k$  es la pendiente que indica como cambia  $y_i$ , si es que  $x_{ik}$  cambia en una unidad y todo el resto se mantiene constante.

La forma usual de estimar los coeficientes que logran el mejor modelo, es resolver un problema de mínimos cuadrados. Es decir:

$$\begin{aligned} & \text{mín } \|\varepsilon\|^2 \\ \text{s.a. } & y = X\beta + e. \end{aligned} \quad (3.19)$$

Utilizando elementos básicos del cálculo, álgebra, y de optimización, (y el supuesto que  $X$  es de rango completo) se deduce que la solución a este problema está dada por

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (3.20)$$

Observamos que si  $X$  no es de rango completo el problema también tiene solución y está dada por la solución del sistema  $X^T X \beta = X^T y$ , la cual siempre existe (esta demostración se encuentra en: Lacourly [23]).

Tres propiedades importantes de la estimación de  $\beta$  son:

1.  $\mathbb{E}(\hat{\beta}) = \beta$  (Es insesgado).
2.  $Var(\hat{\beta}) = \sigma^2 (X^T X)^{-1}$ .
3. Para todo  $j$ ,  $\hat{\beta}_j$  sigue una distribución  $\mathcal{N}(\beta_j, \sigma \sqrt{(X^T X)^{-1}_{jj}})$ .

Las tres son implicancia directa de la linealidad de la esperanza. El único detalle que hay que tener presente para demostrar la segunda es que, como los  $\varepsilon_i$  son independientes idénticamente distribuidos, se cumple que  $\mathbb{E}(\varepsilon \varepsilon^T) = \sigma^2 I$ .

## Diferencias en diferencias (Dif&Dif)

Cuando se investiga el efecto de un cierto tratamiento, el escenario ideal consiste en tener dos grupos: el de control y el tratado, y el problema que se quiere estudiar es comparar como se comporta cada grupo previamente, y después, del tratamiento. De esta forma, si es que llega a ocurrir que ambos grupos se comportan igual en la etapa previa, y luego hay una

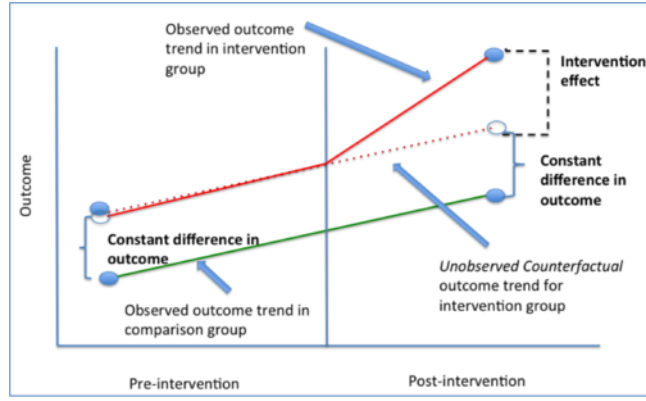


Figura 3.1: Esquema explicativo del método diferencias en diferencias.

variación notable, solo en el segundo grupo, se puede adjudicar la causa de ese cambio al tratamiento. Esto está representado en la Figura 3.1<sup>1</sup>

Un modelo que se basa en esta idea es el *Difference in differences* (Roberts, [34]). Sean  $P_1, P_2$  dos poblaciones, de las cuales solo  $P_1$  fue expuesta a un tratamiento en el momento  $T$ , y  $x_1, \dots, x_n, y, p^1, t^f$  variables que se observan en ambas muestras, de las cuales

$$p_i^1 = \begin{cases} 1 & \text{Si } y_i \text{ fue medido en algún individuo de la población } P_1, \\ 0 & \text{Si no.} \end{cases}, \quad (3.21)$$

$$t_i^f = \begin{cases} 1 & \text{Si } y_i \text{ fue medido posterior al tratamiento} \\ 0 & \text{Si no} \end{cases}$$

El modelo consiste en la ecuación

$$y = \beta_1^* p^1 + \beta_2^* t^f + \beta_3^* p^1 \cdot t^f + X\beta + \varepsilon, \quad (3.22)$$

con  $\varepsilon$  una variable normal de media nula. Gracias a la linealidad de la esperanza, es fácil notar que:

$$\begin{aligned} \mathbb{E}(y_i | p^1 = 1, t^f = 1, X_i) &= \beta_1^* + \beta_2^* + \beta_3^* + X_i \beta, \\ \mathbb{E}(y_i | p^1 = 1, t^f = 0, X_i) &= \beta_1^* + X_i \beta, \\ \mathbb{E}(y_i | p^1 = 0, t^f = 1, X_i) &= \beta_2^* + X_i \beta, \\ \mathbb{E}(y_i | p^1 = 0, t^f = 0, X_i) &= X_i \beta. \end{aligned} \quad (3.23)$$

De esta forma, la diferencia entre las dos poblaciones, previo al tratamiento, está dada por:

$$D_1 = \mathbb{E}(y_i | p^1 = 1, t^f = 0, X_i) - \mathbb{E}(y_i | p^1 = 0, t^f = 0, X_i) = \beta_1^*, \quad (3.24)$$

mientras que la posterior es:

$$D_2 = \mathbb{E}(y_i | p^1 = 1, t^f = 1, X_i) - \mathbb{E}(y_i | p^1 = 0, t^f = 1, X_i) = \beta_1^* + \beta_2^*, \quad (3.25)$$

y por lo tanto el efecto real del tratamiento está dado por:

$$D_2 - D_1 = \beta_3^*. \quad (3.26)$$

<sup>1</sup>Extraída de <https://www.mailman.columbia.edu/research/population-health-methods/difference-difference-estimation>

Es importante recalcar que para que se pueda hablar de causalidad las dos poblaciones tienen que comportarse de manera muy similar previo al tratamiento (principio del paralelismo), si es que eso no se cumple, entonces solo se puede hablar de correlación.

Difference in differences es una técnica que nace de la econometría, y es muy usada en las Ciencias Sociales en general. Uno de los inconvenientes que tiene es que requiere de una población control, la cual comúnmente no existe, o es costoso tenerla. Esto es algo que ocurrió en este caso, no existían dos poblaciones que hayan entrado el mismo año, que hayan tenido las mismas evaluaciones, y que una haya tenido paro y la otra no. Frente a esto, se decidió construir un contrafactual lo más razonable posible, considerando que las generaciones aunque no hayan entrado el mismo año son comparables en los primeros semestre universitarios. Este tipo de desafíos y decisiones es frecuente en los estudios cuasi experimentales.

## Duración y fechas de los paros

A continuación se muestran las tablas 3.1 y 3.2 que señalan la duración (en semanas lectivas) y periodo de las paralizaciones que vivió cada generación. Cabe notar que siempre son en Otoño y que tienen una **duración mayor o igual a 5 semanas**, se sabe que durante los otros semestres igual existieron algunos de un par de días, pero no se pudo obtener información oficial de su duración ni de cuando fueron.

Generación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Semestre 1		10 (A)		5 (B)		5 (C)	5 (D)
Semestre 3	10 (A)		5 (B)		5 (C)	5 (D)	

Tabla 3.1: Duración de las paralizaciones que vivió cada generación.

Paro	A parte 1	A parte 2	B	C	D
Inicio	21 Junio	21 Septiembre	6 Junio	27 Mayo	6 Junio
Fin	23 Agosto	3 Octubre	12 Julio	2 Julio	25 Julio

Tabla 3.2: Periodo de las paralizaciones.

	Primer control posterior al paro, en el curso:						
	MA1001	MA1101	MA1002	MA1102	MA2001	MA2601	MA2002
2013	C5	C5	C3	Ex	C3	Ex	C3
2015	CR	CR	C3	C3	C3	C3	C2
2016	C5	C5	C3	Ex	C3	Ex	C3
2018	C4	C4	C2	C3	C2	C3	C2

*Nota:* Secuencia normal 1er semestre: C1-2-3-4-R-5-6-Ex, otros semestres: C1-2-3-Ex

Tabla 3.3: Primer control posterior al paro, según año y curso.



## La encuesta creada

El instrumento utilizado para capturar la percepción de los estudiantes es el siguiente:  
**Con respecto a la última paralización de más de 5 semanas que viviste.**

1. ¿Cuál fue?
  - 2013
  - 2015
  - 2016
  - 2017
  - 2018
  - No he vivido paralizaciones de esta duración (Si escoge esta pasar a pregunta 6)

### Actividad académica

- 2 ¿Realizaste actividades académicas durante la paralización? (Se considera actividad académica cualquier instancia relacionada con tu aprendizaje académico.)
  - Si. (Si escoge esta pasar a la pregunta 3)
  - No. (Si escoge esta pasar a la pregunta 4)
3. ¿Qué actividades académicas realizaste?

### Impactos (Por favor responder de forma concisa y específica.)

4. ¿Qué impactos positivos en tu rendimiento y en otros aspectos de tu vida académica y/o personal tuvo la paralización?
5. ¿Qué impactos negativos en tu rendimiento y en otros aspectos de tu vida académica y/o personal tuvo la paralización?

### Votación

6. En la última votación del 13 de Mayo, votaste:
  - A favor del la paralización.
  - En contra de la paralización.
  - Anulé / Dejé en blanco.
  - No voté.
  - Prefiero no decir.

### Datos demográficos

7. Sexo
  - Masculino.

- Femenino.
- Prefiero no decir.
- Otros:

8. Año de ingreso a la facultad

- Antes del 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019

9. Programa de estudios que estás siguiendo:

- Astronomía
- Física
- Geofísica
- Geología
- Ingeniería Civil en Biotecnología
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Civil en Computación
- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil Industrial
- Ingeniería Civil Matemática
- Ingeniería Civil Mecánica
- Ingeniería Civil de Minas
- Ingeniería Civil Química
- Plan Común

## Tablas con los datos demográficos de los estudiantes considerados en el capítulo 2

A continuación se muestran las tablas con el detalle de la distribución de los datos demográficos, que fueron utilizados en la regresión del método de diferencias en diferencias.

	Ingresaron	“No botaron”	Aprobaron	Delta1	Delta2 (%)
2012	760	740	528	20 (3 %)	232 (31 %)
2013	772	732	512	40 (5 %)	260 (34 %)
2014	800	780	597	20 (3 %)	203 (25 %)
2015	811	784	648	27 (3 %)	163 (20 %)
2016	819	806	543	13 (2 %)	276 (34 %)
2017	863	840	646	23 (3 %)	217 (25 %)
2018	844	793	530	51 (6 %)	314 (37 %)
Total	5669	5475	4004	194 (3 %)	1665 (29 %)

*Nota:* Se considera que “botó” si es que no dio un control y el examen.  
*Nota<sup>2</sup>:* Hay 142 estudiantes que están contabilizados en dos años de ingreso  
*Nota<sup>3</sup>:*  $\Delta_{it} = \text{Ingresaron} - \text{columna } i$  (Porcentaje cr a ingresaron)

Tabla 3.4: Variación cantidad de estudiantes que empezaron, que terminaron, y que aprobaron, primer semestre, por cohorte.

Año de ingreso	Hombres	Mujeres	Total
2012	581 79 %	159 21 %	740
2013	582 80 %	150 20 %	732
2014	563 72 %	217 28 %	780
2015	585 75 %	199 25 %	784
2016	586 73 %	220 27 %	806
2017	597 71 %	242 29 %	839
2018	535 67 %	255 33 %	790
Total	4.029 74 %	1.442 26 %	5.471

*Nota:* Solo se consideran quienes no dejaron “botado” el primer semestre.  
*Nota<sup>2</sup>:* No en todos los casos se tenía registro del sexo

Tabla 3.5: Distribución de datos académicos según sexo y cohorte.

Año de ingreso	Es de RM	Es de fuera de la RM	Total
2012	547 74 %	193 26 %	740
2013	490 67 %	242 23 %	732
2014	549 70 %	231 30 %	780
2015	548 70 %	236 30 %	784
2016	534 66 %	272 34 %	806
2017	591 70 %	249 30 %	840
2018	549 69 %	244 31 %	793
Total	3808 70 %	1667 30 %	5475

*Nota:* Solo se consideran quienes no dejaron "botado" el primer semestre.

Tabla 3.6: Distribución de datos académicos según si es de Región Metropolitana u otra, y cohorte.

Año de ingreso	Municipal	Subvencionado	Particular	Total
2012	180 25 %	219 30 %	335 46 %	734
2013	177 25 %	235 33 %	309 43 %	721
2014	205 26 %	233 30 %	340 44 %	778
2015	228 29 %	233 30 %	315 41 %	776
2016	211 27 %	256 32 %	329 41 %	796
2017	199 24 %	296 36 %	336 40 %	831
2018	286 24 %	248 32 %	345 44 %	779
Total	1286 26 %	1720 32 %	2309 43 %	5415

*Nota:* Solo se consideran quienes no dejaron "botado" el primer semestre.  
*Nota<sup>2</sup>* No en todos los casos se tenía registro de la dependencia

Tabla 3.7: Distribución de datos académicos según dependencia y cohorte.

Año de ingreso	Min	$q_1$	$q_2$	$q_3$	Max	Puntaje corte PSU
2012	634.95	721.3	734.3	754.05	823	713.5
2013	650.2	723.7	736.1	759.5	838.9	718
2014	650	724.69	737.05	760.61	840.1	720.5
2015	650	730.05	743.45	766.45	837.7	724.35
2016	651.7	726.03	736.95	757.45	824.5	722.3
2017	651.7	724.49	735.23	755.05	839.65	720.5
2018	589.5	727.55	739.1	761.57	838.6	723.6
Total	589.5	725.6	725.6	759.4	849.1	

*Nota:* Solo se consideran quienes no dejaron "botado" el primer semestre.

Tabla 3.8: Cuantiles puntaje PSU según cohorte.

## Algunos resultados complementarios del efecto en el corto plazo

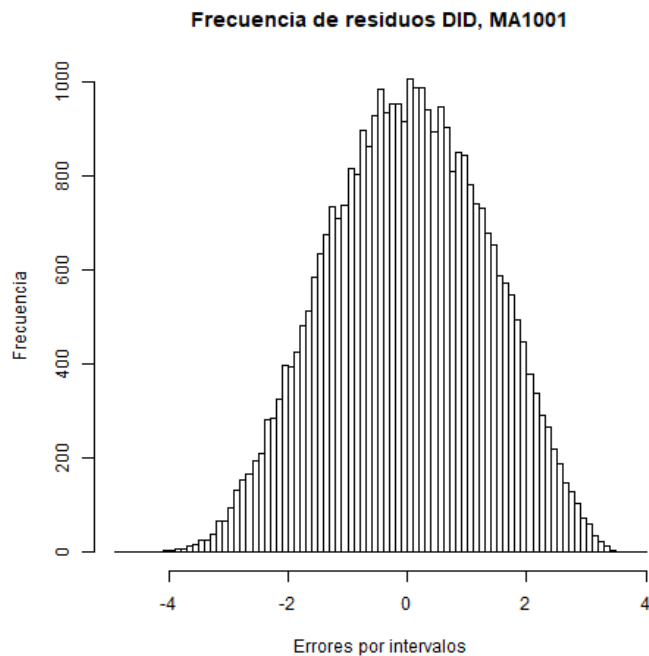


Figura 3.2: Distribución de errores del  $Dif&Dif$ , caso MA1001.

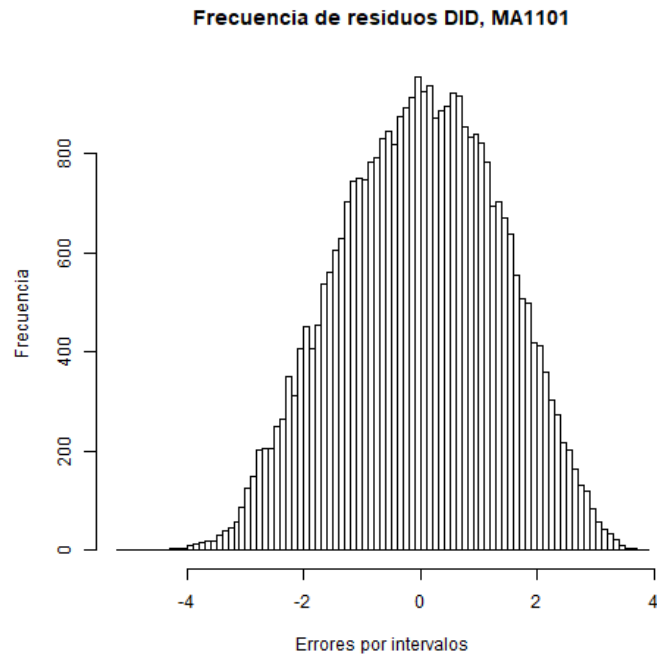


Figura 3.3: Distribución de errores del Diferencias en diferencias, caso MA1101.

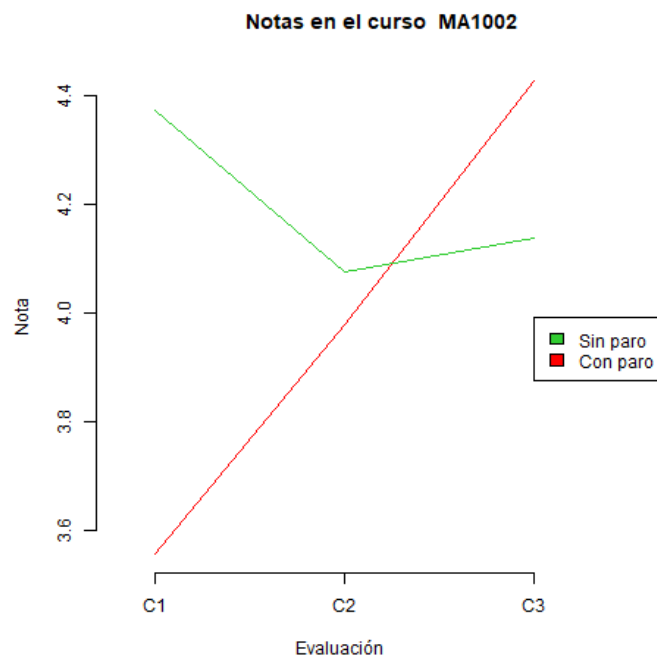


Figura 3.4: Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1002 en el semestre 1.

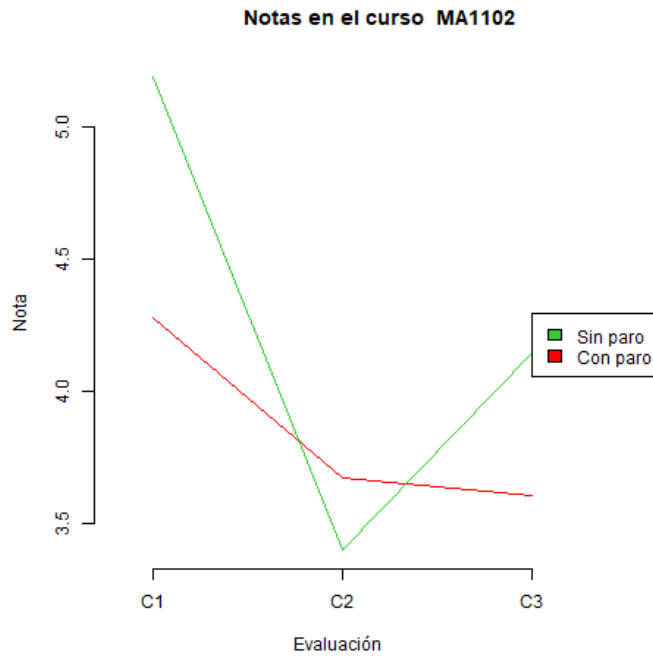


Figura 3.5: Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA1102 en el semestre 1.

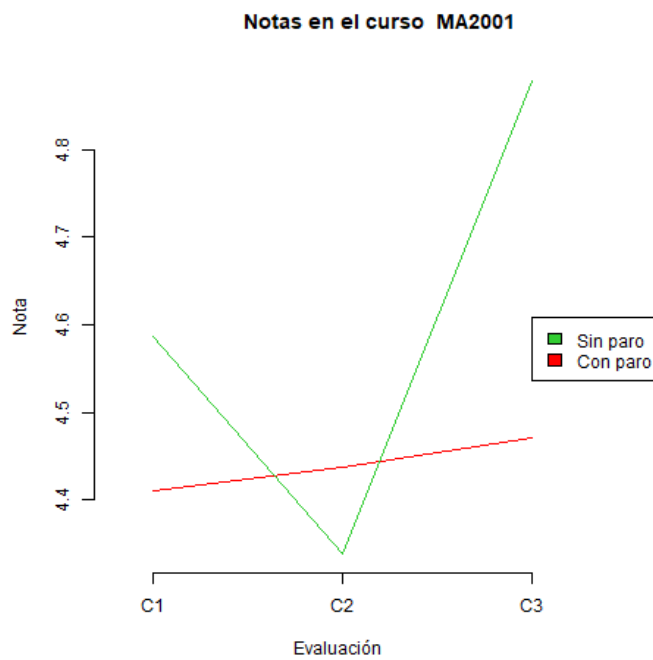


Figura 3.6: Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2001 en el semestre 1.

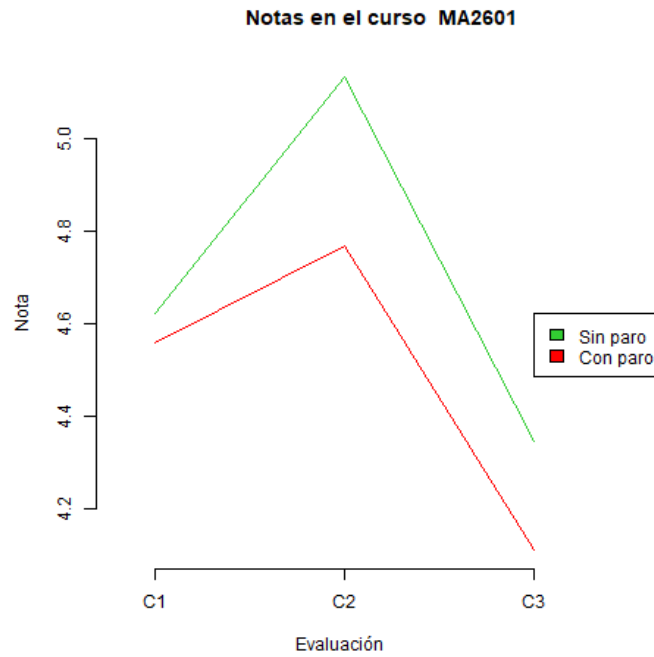


Figura 3.7: Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2601 en el semestre 1.

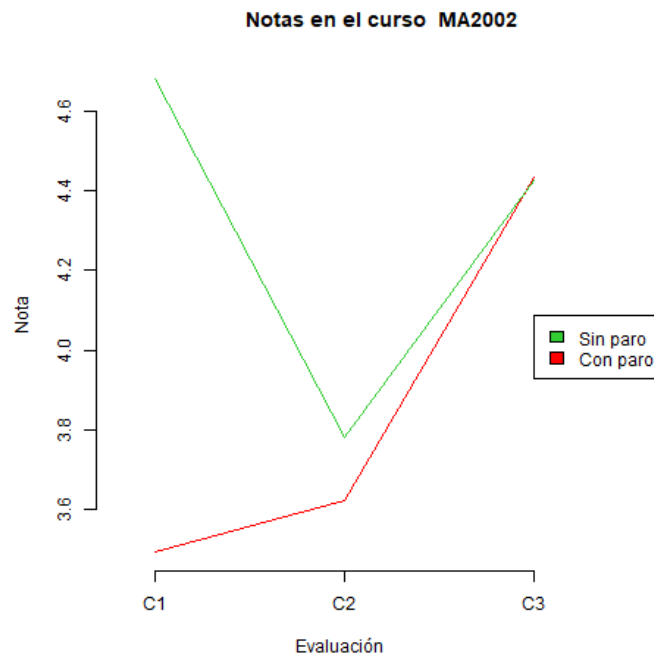


Figura 3.8: Rendimiento por control, con y sin paro, caso MA2002 en el semestre 1.



## Algunos resultados complementarios del efectos en el largo plazo

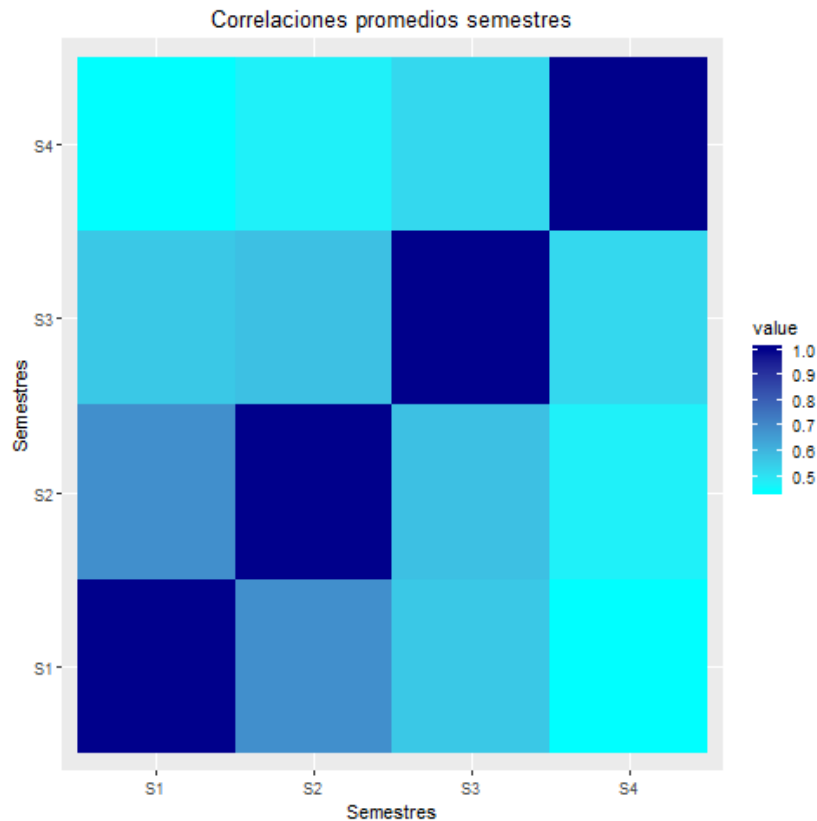


Figura 3.9: Correlaciones de las notas finales entre los distintos semestres.

	<i>Variable dependiente: Nota con la que aprobó</i>				
	MA1002	MA1102	MA2001	MA2601	MA2002
Si hubo paro	-0.029*** (0.009)	-0.029*** (0.009)	-0.026*** (0.009)	-0.025*** (0.009)	-0.026*** (0.009)
Post Paro	-0.251*** (0.018)	0.558*** (0.018)	0.195*** (0.019)	0.300*** (0.018)	0.131*** (0.020)
Hubo y post	0,097*** (0,024)	-0,135*** (0,024)	-0,079*** (0,026)	0,162*** (0,024)	0,052* (0,027)
Sexo hombre	0.212*** (0.010)	0.194*** (0.010)	0.192*** (0.010)	0.184*** (0.010)	0.200*** (0.010)
Región	-0.112*** (0.009)	-0.114*** (0.009)	-0.111*** (0.009)	-0.114*** (0.009)	-0.113*** (0.010)
Dependencia particular	-0.151*** (0.011)	-0.135*** (0.011)	-0.140*** (0.011)	-0.149*** (0.011)	-0.145*** (0.011)
Dependencia subvencionado	-0.105*** (0.011)	-0.093*** (0.011)	-0.099*** (0.012)	-0.098*** (0.011)	-0.105*** (0.012)
Ingreso: BAE	-0.137*** (0.028)	-0.133*** (0.028)	-0.126*** (0.028)	-0.129*** (0.028)	-0.126*** (0.028)
Ingreso: Deportista	0.217***	0.207***	0.188***	0.183***	0.162***

	(0.041)	(0.041)	(0.041)	(0.041)	(0.042)
Ingreso: PEG	0.057** (0.025)	0.033 (0.025)	0.063** (0.026)	0.066*** (0.025)	0.041 (0.026)
Ingreso: SIPEE	0.032 (0.037)	-0.027 (0.037)	-0.035 (0.038)	-0.040 (0.038)	-0.066* (0.039)
PSU	0.492*** (0.005)	0.495*** (0.005)	0.480*** (0.005)	0.473*** (0.005)	0.478*** (0.005)
Constante	4.324*** (0.013)	4.330*** (0.013)	4.334*** (0.013)	4.344*** (0.013)	4.334*** (0.013)
Observaciones	104.886	104.845	102.265	104.136	101.493
R <sup>2</sup>	0,121	0,129	0,113	0,118	0,114
R <sup>2</sup> ajustado	0,120	0,129	0,113	0,118	0,114
Residual Std, Error	1,322 (df = 104872)	1,324 (df = 104831)	1,319 (df = 102251)	1,319 (df = 104122)	1,324 (df = 2,995)
Estadístico F	1.105,605*** (df = 13; 104872)	1.193,244*** (df = 13; 104831)	1.006,170*** (df = 13; 102251)	1.067,732*** (df = 13; 104122)	1.002,589*** (df = 13; 101479)

Nota:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Nota<sup>2</sup>:

Sí se consideraron las variables demográficas, como explicativas.

Tabla 3.9: Coeficientes Diferencias en diferencias, efecto paro en el largo plazo.

## Comparaciones de notas según tipo de ingreso

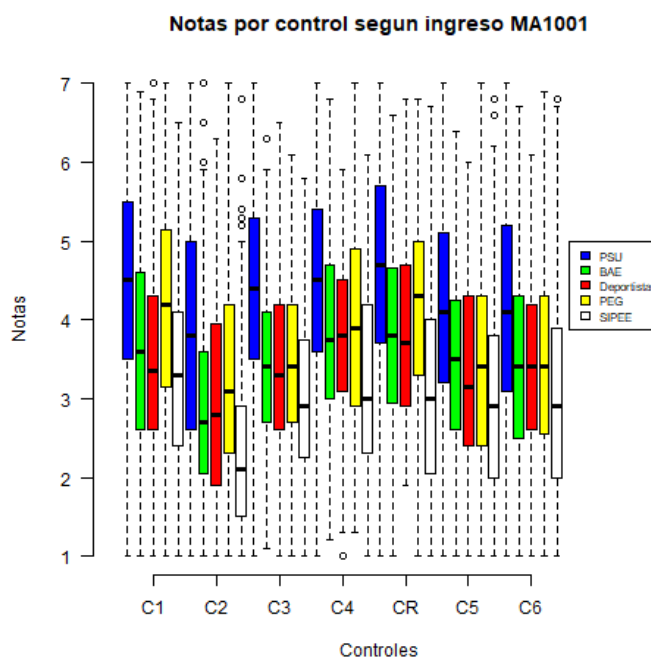


Figura 3.10: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1001.

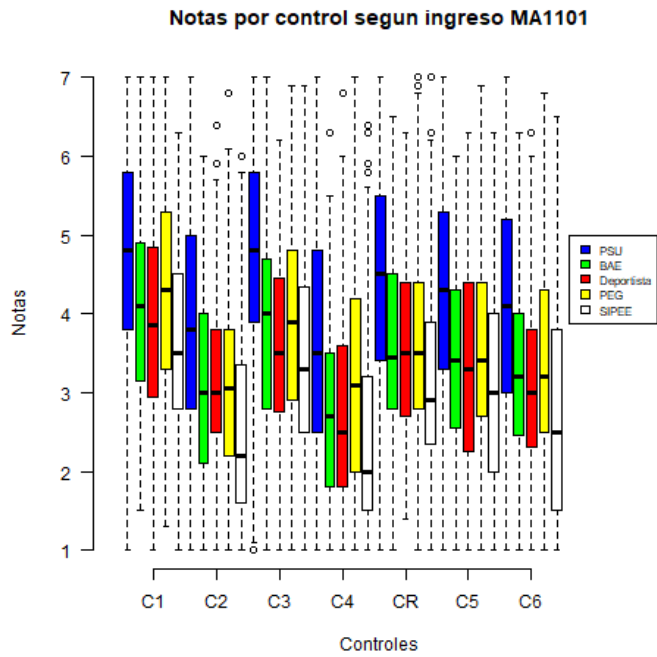


Figura 3.11: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1101.

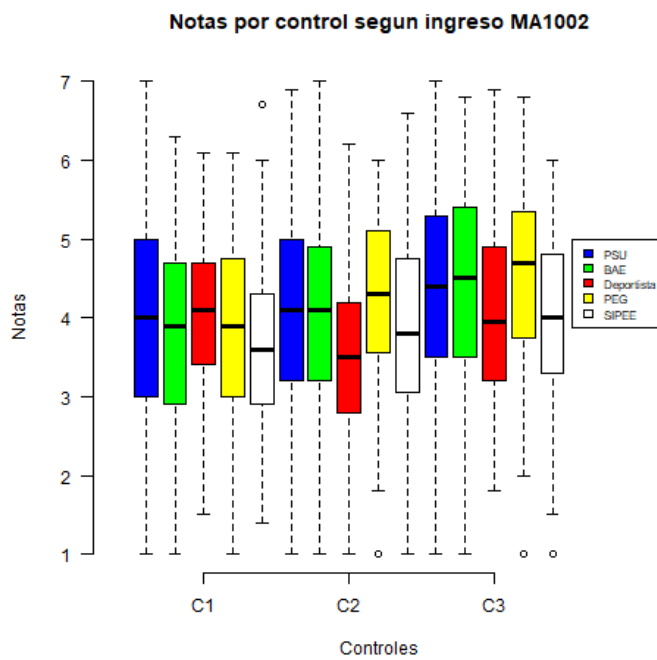


Figura 3.12: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1002.

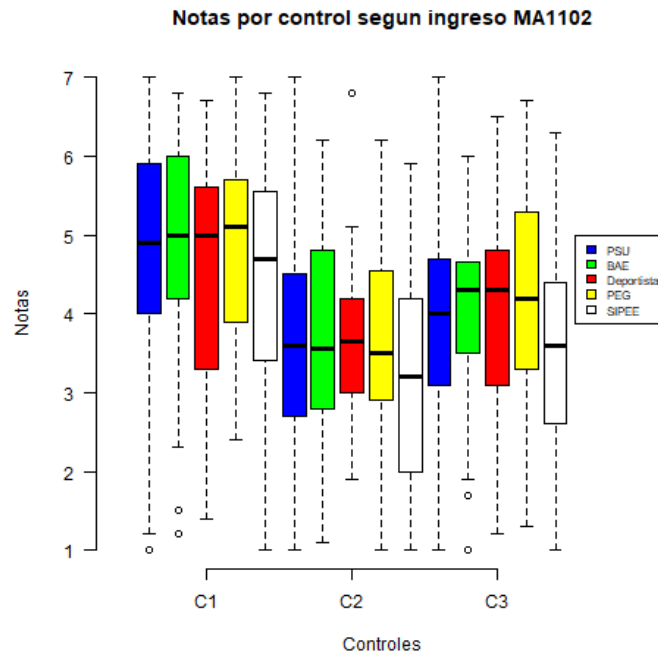


Figura 3.13: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA1102.

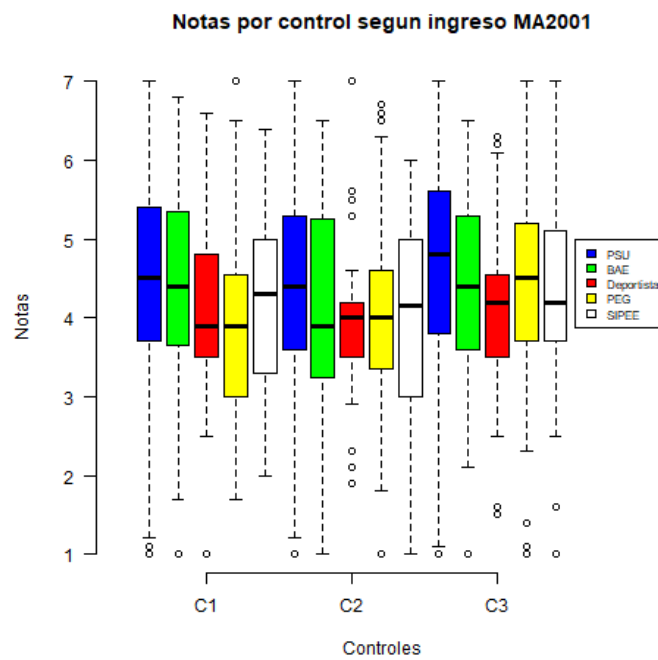


Figura 3.14: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2001.

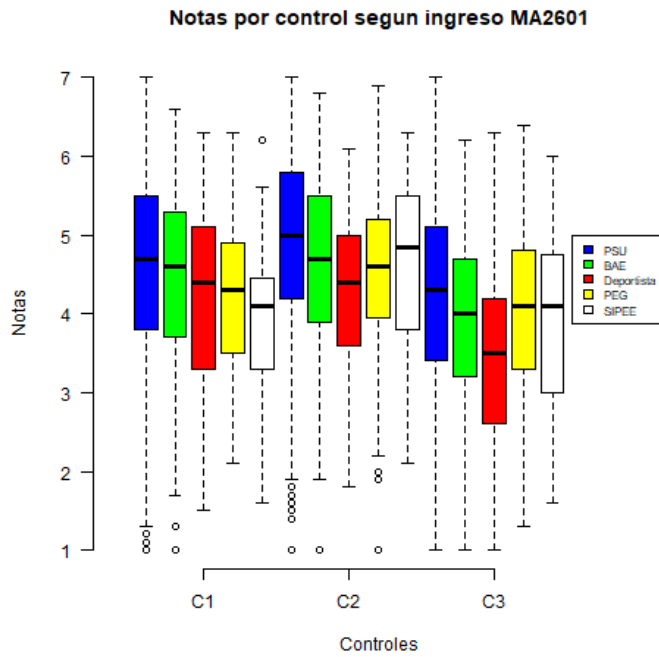


Figura 3.15: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2601.

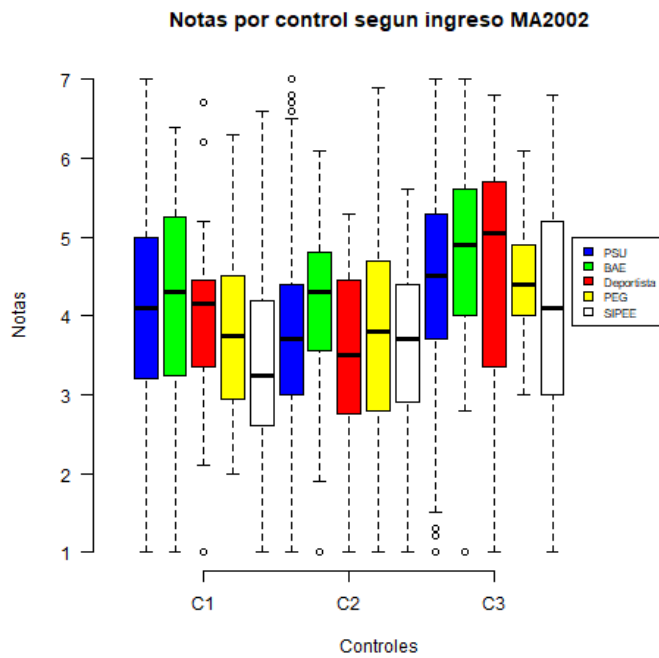


Figura 3.16: Comparación de notas por control según ingreso, caso MA2002.