

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
SAN JOAQUÍN - CHILE



“ESTUDIO DE LA BRECHA DE GÉNERO EN ESTUDIANTES
DE INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA”

VALERIA PAZ MIRANDA MARTÍNEZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERA CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Liubov Dombrovskaia
Profesor Correferente: Dayana Carrillo

Diciembre - 2023

AGRADECIMIENTOS

En este momento todavía no asimilo que estoy escribiendo las que (espero) serán de las palabras finales de mi memoria. Ha sido un camino sumamente intenso, que no habría sido posible terminar sin la ayuda de muchos.

Quiero agradecer a mi mamá, mi hermano y mi papá por apoyarme siempre, en todos los aspectos de mi vida, no solo en lo académico. Por darme ánimo para no rendirme y buenas vibras siempre que las necesité. Espero que sigan orgullosos de mí en esta próxima etapa.

A Hans, por tanto amor y apoyo durante todos estos años desde que nos conocimos, gracias por intentar mantenerme tranquila cuando el estrés me supera y siempre poder hacer que me sienta mejor, de las cosas que más agradezco de la U es haberme permitido conocerte. También quiero agradecer a su familia, que es mi segunda familia, gracias por tanto cariño y por adoptarme cada viernes.

A mi Tati, por ser un pilar fundamental para mí y la segunda mujer que más admiro después de mi mamá, gracias por tanto cariño, regaloneo y risas, si pude terminar la memoria, juntas podremos terminar el caballo. También al resto de las hermanas rojas por su cariño incondicional, con mención honrosa a la Normi por ayudarme a transcribir más de 200 encuestas y compartir conmigo cada martes y jueves.

A mi padrino, mis tíos y primos, gracias por tenerme fe, quizás incluso más de la que yo me tengo.

A mis amigas y amigos del colegio, de la u y de la vida, por ayudarme a tener algo de vida social entre tanto caos.

Al equipo de innovación de Honeywell, por darme mi primer trabajo, preguntarme constantemente por mi memoria y convencerme de que era posible trabajar y estudiar a la vez.

A la profe Liuba, por retarme cuando fue necesario y darme consejos para mejorar los análisis y el escrito.

Finalmente, quiero agradecerme a mí misma por llegar hasta el final.

RESUMEN

En Chile existen brechas de género en distintos ámbitos de la sociedad, siendo un ejemplo muy claro las carreras STEM, en donde menos de un 20 % de las matrículas corresponde a mujeres según el SIES. Por otro lado, la deserción universitaria es un problema de carácter mundial, debido a que se trata de un fenómeno ocasionado por múltiples factores como rendimiento académico, falta de motivación, problemas de salud mental, entre otros. Estudios identifican al clima frío que se suele dar en ambientes masculinizados como posible motivo de deserción de mujeres, debido a que provoca una baja en el sentido de pertenencia.

Este estudio analiza los datos de generaciones 2009 a 2016 de Ingeniería Civil Informática, y emplea una encuesta para evaluar el clima universitario en los dos primeros años de carrera, con el objetivo de identificar las brechas de género y encontrar posibles motivos de deserción.

Dentro de los descubrimientos se encontró que tres de cada cuatro estudiantes masculinos no perciben discriminación de género, mientras que la mitad de las estudiantes femeninas han presenciado o experimentado algún grado de discriminación. Además, histórica y actualmente, las mujeres desertan y consideran desertar de informática más que los hombres. Se concluye el documento con propuestas para mejorar el ambiente de la carrera y por consiguiente aumentar la retención.

Palabras Clave: Brecha de género, Informática, Deserción universitaria, Mujeres en STEM, Estudio de género

ABSTRACT

In Chile, gender gaps exist in various sectors of society, with a clear example being STEM fields, where less than 20% of enrollments are women according to SIES data. Additionally, university dropout is a global issue caused by multiple factors such as academic performance, lack of motivation, and mental health problems, among others. Studies have identified the chilly climate often found in male-dominated environments as a potential reason for women's dropout, as it leads to a decreased sense of belonging.

This study analyzes data from the 2009 to 2016 Computer Science cohorts and utilizes a survey to assess the university climate in the first two years of the career, aiming to identify gender gaps and potential reasons for dropout.

The findings reveal that three out of four male students do not perceive gender discrimination, while half of the female students have witnessed or experienced some form of discrimination. Historically and presently, women drop out and consider dropping out of computer science more frequently than men. The document concludes with proposals to enhance the academic environment, thereby increasing retention rates.

Keywords: Gender gap, Computer Science, University dropout, Women in STEM, Gender Study

GLOSARIO

UTFSM: Equivale a la sigla Universidad Técnica Federico Santa María.

STEM: Equivale a la sigla Science, Technology, Engineering, Mathematics.

Cohorte: Conjunto de estudiantes que ingresan a la universidad en un año determinado.

ICI: Equivale a la sigla Ingeniería Civil Informática.

Burnout académico: Costo emocional que ocurre cuando los esfuerzos realizados por un estudiante no se ven reflejados en los resultados obtenidos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| RESUMEN | III |
| ABSTRACT | IV |
| GLOSARIO | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VIII |
| ÍNDICE DE TABLAS | X |
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Contexto | 1 |
| 1.2 Objetivos | 4 |
| CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA | 5 |
| 2.1 Origen y descripción de los datos analizados | 6 |
| 2.2 Herramientas utilizadas | 8 |
| CAPÍTULO 3: BRECHAS EN EL INGRESO A LA CARRERA | 11 |
| 3.1 Marco conceptual | 11 |
| 3.2 Análisis general | 12 |
| 3.3 Análisis de brechas de género | 14 |
| 3.4 Discusión | 16 |
| CAPÍTULO 4: BRECHAS EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL PRIMER SEMESTRE | 17 |
| 4.1 Marco conceptual | 17 |
| 4.2 Análisis general | 18 |
| 4.3 Análisis de brechas de género: Desempeño académico en primer semestre | 20 |
| 4.4 Discusión | 21 |
| CAPÍTULO 5: BRECHAS EN LA PERMANENCIA EN LOS PRIMEROS DOS AÑOS | 24 |
| 5.1 Marco conceptual | 24 |
| 5.2 Análisis general | 29 |
| 5.3 Análisis de brechas de género | 30 |
| 5.4 Discusión | 34 |
| CAPÍTULO 6: PERCEPCIÓN DEL CLIMA UNIVERSITARIO | 36 |
| 6.1 Marco conceptual | 36 |
| 6.2 Diseño y aplicación de encuesta | 39 |
| 6.3 Análisis general | 42 |
| 6.4 Análisis de brechas de género | 53 |
| 6.5 Discusión | 62 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES | 65 |
| 7.1 Hallazgos y propuestas | 65 |
| 7.2 Trabajo futuro | 67 |
| ANEXOS | 69 |
| 7.1 Tabla de datos extendida | 69 |
| 7.2 Comparación entre campus | 70 |
| 7.2.1 Acceso a la universidad | 70 |
| 7.2.2 Desempeño académico en primer semestre | 73 |
| 7.2.3 Permanencia primeros dos años | 75 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Brechas de género en Matrícula de 1° año de Pregrado según área del conocimiento - 2022 [SIES, 2023a]. | 2 |
| 2 | Evolución de la matrícula de 1° año en carreras STEM de Pregrado y brechas de género [SIES, 2023a]. | 2 |
| 3 | Flujo de trabajo, datos cuantitativos. | 5 |
| 4 | Flujo de trabajo, datos cualitativos. | 5 |
| 5 | Tasas de excelencia de PSU Matemática en cohortes 2009 a 2016 | 12 |
| 6 | Tasas de excelencia de PSU Lenguaje en cohortes 2009 a 2016 | 13 |
| 7 | Tasas de excelencia de NEM en cohortes 2009 a 2016 | 14 |
| 8 | Brechas en tasas de excelencia PSU matemática, PSU lenguajes y NEM en cohortes 2009 a 2016 | 15 |
| 9 | Tasas de aprobación de Matemática en cohortes 2009 a 2016 | 18 |
| 10 | Tasas de aprobación de Física en cohortes 2009 a 2016 | 19 |
| 11 | Tasas de aprobación de Programación en cohortes 2009 a 2016 | 20 |
| 12 | Brechas en tasas de aprobación en matemática, física y programación en cohortes 2009 a 2016 | 21 |
| 13 | Resultados del modelo de motivos de deserción, con los valores de correlación entre sí [Valencia-Arias <i>et al.</i> , 2023]. | 24 |
| 14 | Probabilidad de desertar al enésimo semestre según la facultad de estudio [González-Campos <i>et al.</i> , 2020]. | 26 |
| 15 | Permanencia y deserción en cohortes 2009 a 2016 | 29 |
| 16 | Permanencia y deserción en cohortes 2009 a 2016, separada por género | 31 |
| 17 | Permanencia en 1° año, separada por género | 32 |
| 18 | Permanencia en 2° año, separada por género | 33 |
| 19 | Brechas en tasas de retención en cohortes 2009 a 2016, por cada año | 33 |

| | |
|--|----|
| 20 Encuesta sobre el clima universitario. | 40 |
| 21 Participantes de la encuesta, separados según género | 42 |
| 22 Opinión sobre la calidad general de su experiencia educativa | 43 |
| 23 Opinión acerca del involucramiento activo en el aprendizaje | 44 |
| 24 Opinión sobre preocupación de los profesores por su aprendizaje | 44 |
| 25 Percepción sobre sentido de pertenencia UTFSM | 45 |
| 26 Percepción de experimentado o presenciado discriminación de género | 46 |
| 27 Respuestas de Indique uno o más factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre. | 47 |
| 28 Nube de palabras de comentarios muy negativos | 48 |
| 29 Nube de palabras de comentarios negativos | 49 |
| 30 Nube de palabras de comentarios neutros | 50 |
| 31 Nube de palabras de comentarios positivos | 51 |
| 32 Nube de palabras de comentarios muy positivos | 52 |
| 33 Participantes de 1º año, separados según género | 53 |
| 34 Participantes de 2º año, separados según género | 53 |
| 35 Opinión sobre la calidad general de su experiencia educativa, separado por género | 54 |
| 36 Opinión sobre medida de involucramiento activo en el aprendizaje, separado por género | 55 |
| 37 Opinión sobre preocupación de los profesores en su aprendizaje, separado por género | 55 |
| 38 Percepción sobre sentido de pertenencia UTFSM, separado por género | 56 |
| 39 Percepción de experimentado o presenciado discriminación de género, separado por género | 57 |
| 40 Factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre | 60 |

| | | |
|----|---|----|
| 41 | Tasas de excelencia en PSU Matemática cohortes 2009 a 2016 por campus . . . | 70 |
| 42 | Tasas de excelencia en PSU Lenguaje cohortes 2009 a 2016 por campus | 71 |
| 43 | Tasas de excelencia NEM cohortes 2009 a 2016 por campus | 72 |
| 44 | Tasas de aprobación de Matemática en cohortes 2009 a 2016 por campus . . . | 73 |
| 45 | Tasas de aprobación de Física en cohortes 2009 a 2016 por campus | 74 |
| 46 | Tasas de aprobación de Programación en cohortes 2009 a 2016 por campus . . | 74 |
| 47 | Permanencia en el campus Casa Central | 75 |
| 48 | Permanencia en el campus San Joaquín | 76 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Descripción de información principal disponible por estudiante de ingresos 2009 a 2016. | 6 |
| 2 | Campos registrados por estudiante basados en las respuestas a la encuesta. . . | 10 |
| 3 | Brechas de género en tasas de retención por carrera de ingreso, ordenadas en función del primer año [Rebolledo, 2018]. | 27 |
| 4 | Porcentaje de retención de mujeres en primer año [Dombrowskaia <i>et al.</i> , 2019]. | 28 |
| 5 | Retención de mujeres en primer año según puntaje obtenido en PSU de Matemática [Dombrowskaia <i>et al.</i> , 2019]. | 28 |
| 6 | Tasas de retención en cohortes 2009 a 2016 | 30 |
| 7 | Alcance de encuestas respondidas. | 41 |
| 8 | Respuestas afirmativas de considerar desertar. | 46 |
| 9 | Respuestas afirmativas de comentarios sexistas en la universidad. | 47 |
| 10 | Distribución de los comentarios adicionales de las encuestas. | 47 |
| 11 | Brechas de género para respuestas en escala Likert | 58 |
| 12 | Respuestas afirmativas por género de considerar desertar. | 59 |
| 13 | Respuestas afirmativas por género de comentarios sexistas en la universidad. . | 59 |

| | |
|--|----|
| 14 Brechas de género en factores negativos del semestre | 61 |
| 15 Lista extendida de campos entregados por estudiante en archivo de generaciones 2009 a 2016 de ICI. | 69 |
| 16 Tasas de retención en 1º año en cohortes 2009 a 2016 por campus. | 76 |
| 17 Tasas de retención en 2º año en cohortes 2009 a 2016 por campus. | 77 |

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto

El concepto de brecha de género se refiere a la diferencia entre mujeres y hombres respecto a un determinado fenómeno, es decir, la distancia que hace falta para alcanzar la igualdad. Una brecha positiva indica que las mujeres tienen una mejor posición que los hombres, y una brecha negativa indica que las mujeres están en desventaja frente a los hombres [SIES, 2021]. Es posible apreciar la existencia de brechas de género en su mayoría negativas en distintas instancias a lo largo del ciclo de vida de las mujeres, desde la niñez hasta la vejez, siendo una de estas etapas la educación superior.

Durante los últimos años, la educación superior de pregrado en Chile ha presentado una cantidad de matrícula levemente mayor para mujeres que para hombres [SIES, 2023a], situándose 5,5 puntos porcentuales arriba en el año 2022. Pese a tratarse de una mayoría a nivel general, existe una marcada segregación por sexo en cuanto a las áreas que se eligen estudiar [ComunidadMujer, 2018] donde por mencionar un ejemplo, la mayoría de las mujeres en 2015 se matriculó en carreras del área de salud, educación o administración y comercio. En contraste con los hombres cuya marcada preferencia fue y ha sido históricamente el área de la Tecnología. Siendo dos las áreas del conocimiento con brechas negativas, el área donde se presenta una mayor brecha de género es Tecnología, como se evidencia en las brechas de género en la participación de matrícula de pregrado según áreas del conocimiento (Ver figura 1).

La segregación existente en el sistema educativo chileno ha generado estereotipos de género, donde algunas profesiones son socialmente vistas como “femeninas” o “masculinas”, una de las consecuencias de esto es que dentro de las matrículas de carreras STEM en Chile en el año 2022 las mujeres ocuparon un bajo 19 % de participación, porcentaje que marca una brecha significativa de un 61 % entre la participación de matrícula de mujeres y hombres en estas disciplinas (Ver figura 2).

Los estereotipos de STEM reflejan la creencia, desmentida por la literatura, de que las mujeres tienen una capacidad inferior para estos campos en comparación a los hombres, lo que influye negativamente en el desempeño, persistencia y sentimiento de pertenencia de las mujeres a campos STEM [Lacosse *et al.*, 2016].

Esto repercute directamente en los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 de

las Naciones Unidas, en particular el ODS 4 educación de calidad, cuyo enfoque es garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, y el ODS 5 igualdad de género, que busca reducir las desigualdades de género otorgando las mismas oportunidades a mujeres que a hombres [Naciones Unidas, 2023].

El sexismo presente en el sistema educativo chileno, desde el nivel escolar hasta pregrado, postgrado e investigación, se da también a nivel global, implicando entre otras consecuencias que las mujeres tengan menos posibilidades que los hombres de optar a trabajos en el área STEM, además de una mayor probabilidad de salir de estos [ComunidadMujer, 2021].

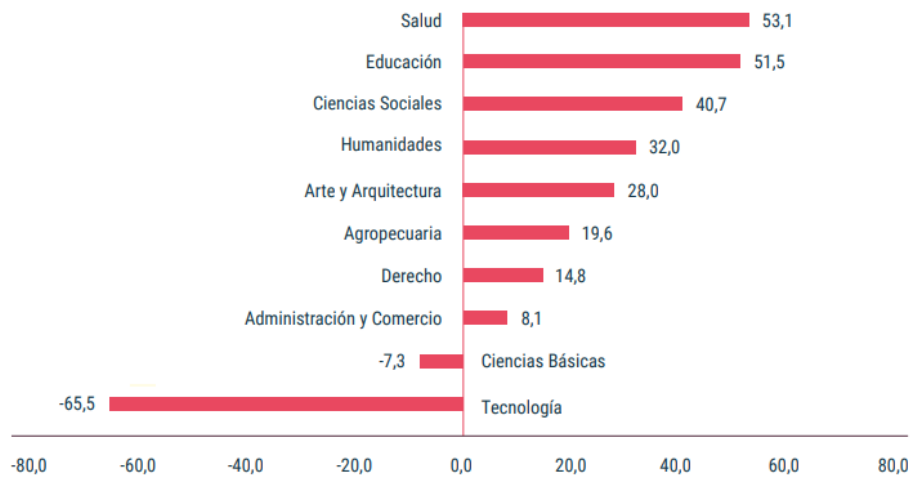


Figura 1: Brechas de género en Matrícula de 1º año de Pregrado según área del conocimiento - 2022 [SIES, 2023a].

| Género | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Variación 2018 - 2022 | Variación 2021 - 2022 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Hombre | 73.313 | 75.471 | 69.398 | 70.607 | 73.342 | 0,0% | 3,9% |
| Mujer | 17.330 | 17.733 | 17.164 | 17.357 | 17.238 | -0,5% | -0,7% |
| Total | 90.643 | 93.204 | 86.562 | 87.964 | 90.580 | -0,1% | 3,0% |
| % Hombre | 80,9% | 81,0% | 80,2% | 80,3% | 81,0% | 0,1 | 0,7 |
| % Mujer | 19,1% | 19,0% | 19,8% | 19,7% | 19,0% | -0,1 | -0,7 |
| Brecha M-H (p.p.) | -61,8 | -61,9 | -60,3 | -60,5 | -61,9 | -0,2 | -1,4 |

Figura 2: Evolución de la matrícula de 1º año en carreras STEM de Pregrado y brechas de género [SIES, 2023a].

Por otro lado, existe otro problema llamado deserción universitaria, el cual se puede entender como el abandono del sistema, ya sea de forma permanente o transitoria, debido a características personales o de desempeño académico, entre otros [Pereira Santana, 2021]. Esta corresponde a una preocupación para las instituciones de Educación Superior, ya que altos índices de deserción traen consecuencias negativas como bajas a nivel económico, aumento en el desempleo y un descenso en el prestigio y calidad de los establecimientos.

En [Valencia-Arias *et al.*, 2023] se identifican algunos aspectos clave que envuelven variables que afectan al fenómeno de la deserción, los cuales son:

- **Aspectos individuales:** Edad, género, grupo familiar e integración social.
- **Aspectos académicos:** Guía vocacional, desarrollo intelectual, rendimiento académico, métodos de estudio, procesos de admisión, grado de satisfacción con el programa, y carga académica.
- **Aspectos institucionales:** Regulaciones académicas, financiación de los estudiantes, recursos de la universidad, calidad del programa y relaciones con profesores y pares.
- **Dimensiones socioeconómicas:** Estrato socioeconómico, estado de empleo del estudiante, estado de empleo de los padres y nivel educacional de los padres.

Al tratarse de un problema complejo, ya que involucra muchos factores, resulta difícil saber con exactitud qué ocasiona este fenómeno, pudiendo ocasionarse por razones académicas, de salud mental, falta de motivación, integración social, entre muchas otras.

Según la información recolectada en el informe de retención de 1° año de pregrado [SIES, 2023b], a nivel general la tasa de retención de 1° año de la cohorte 2022 fue de 76 %, donde las mujeres tuvieron una retención del 77,9 % y los hombres un 73,8 %. Si bien estos números son bastante altos, tener una deserción de más de un 20 % podría ser un motivo de preocupación para las universidades. En el área de la tecnología, la permanencia baja a un 73,3 % para las mujeres y 72,3 % los hombres.

Está comprobado que en ambientes altamente masculinizados, como es el caso de STEM, se da un clima frío, concepto definido por primera vez en 1986 y que indica que las mujeres enfrentan una serie de sutiles microdesigualdades cotidianas, como que se les interrumpa más que a sus compañeros varones, que sus éxitos sean atribuidos a factores externos como buena suerte, y que no se reconozcan sus habilidades científicas, entre otras. Estas situaciones, aunque parezcan poco relevantes por sí solas, pueden traer consecuencias negativas como una baja en el sentido de pertenencia de las estudiantes mujeres e incluso influir en su decisión de permanencia. Bajo esta premisa y sumado a la baja presencia de mujeres en STEM mencionada anteriormente, surge la necesidad de abordar el problema de la deserción desde una perspectiva de género, en particular para efectos de este trabajo en la carrera de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Se busca identificar posibles motivos de deserción en informática en los primeros dos años, debido a que en estos años, en general, se da una mayor probabilidad de deserción, además de existir pocos estudios que traten el problema de la deserción de estudiantes de informática con perspectiva de género. Adicionalmente, se plantea que el clima universitario, al ser un entorno muy masculinizado, podría estar relacionado con el fenómeno de la deserción, por lo que este trabajo se enfocará tanto en investigar el fenómeno de la deserción como en analizar el clima universitario, explorando la posible relación entre ambos.

El documento se compone de la siguiente manera, en el Capítulo 1 se presenta la definición del problema, donde se habla de las brechas de género en las disciplinas STEM y la deserción universitaria, definiendo ambos conceptos y hablando de su estado en la educación superior chilena, también se declaran los objetivos generales y específicos del trabajo.

En el Capítulo 2 se expone la metodología utilizada para llevar a cabo los análisis, se explica el flujo de trabajo realizado a partir de las dos fuentes principales de información.

En el Capítulo 3 se estudian las brechas existentes en el ingreso a la carrera, a través de análisis descriptivo y de brechas de los datos de estudiantes de cohortes anteriores.

En el Capítulo 4 se exploran las brechas en el desempeño académico en el primer semestre para los estudiantes a través de análisis descriptivo y de brechas.

En el Capítulo 5 se estudia el fenómeno de la deserción, evaluando la permanencia en los dos primeros años de carrera.

En el Capítulo 6 se contrasta la percepción del clima universitario en los estudiantes actuales de primer y segundo año de carrera.

Finalmente, en el Capítulo 7 se concluye con los principales hallazgos y se plantean soluciones para mitigar los problemas detectados, para finalizar con sugerencias para trabajos futuros.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este estudio consiste en realizar un análisis de la brecha de género en la carrera de Ingeniería Civil Informática de la UTFSM, con el fin de determinar posibles factores de deserción en los dos primeros años de carrera.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Analizar brechas de género en informática con los datos de estudiantes de las generaciones 2009 a 2016.
- Contrastar la manera en que mujeres y hombres perciben el clima universitario dentro de la carrera de ingeniería civil informática.
- Encontrar posibles motivos de deserción dentro de ingeniería civil informática con enfoque de género.
- Proponer medidas para mitigar los problemas más relevantes detectados.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

En este capítulo se expondrá la metodología utilizada, con el fin de contextualizar acerca del proceso de recopilación y análisis de los datos, para una mayor transparencia y entendimiento de los resultados. En las figuras 3 y 4 se observa el flujo de trabajo simplificado dividido por tipo de dato, en este se cuenta con dos fuentes principales de información, de las cuales se hablará a continuación; los datos de estudiantes de Ingeniería Civil Informática de las cohortes 2009 a 2016 y las encuestas sobre el clima universitario respondidas por estudiantes actuales de los dos primeros años de informática.

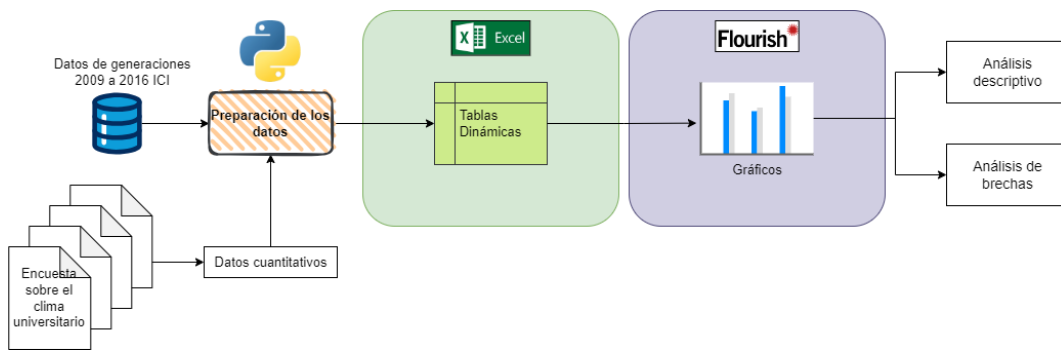


Figura 3: Flujo de trabajo, datos cuantitativos.

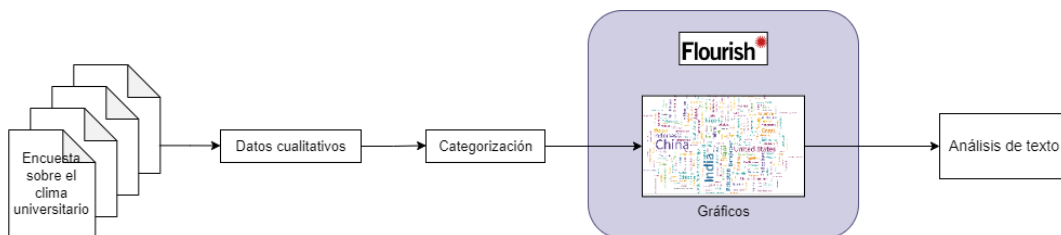


Figura 4: Flujo de trabajo, datos cualitativos.

2.1. Origen y descripción de los datos analizados

A partir de los datos anónimos de estudiantes de Ingeniería Civil Informática de las cohortes 2009 a 2016 proporcionados por la universidad, se pretende analizar las brechas de género existentes en ingreso a la carrera, rendimiento académico del primer semestre y permanencia en los dos primeros años.

En primer lugar, para limpiar y consolidar los datos previo al análisis se realizará una etapa de preparación de datos [Alteryx, 2023], la cual consiste en la adquisición o recopilación de los datos, exploración, limpieza y transformación de estos.

El conjunto de datos entregado por la universidad con propósitos educativos corresponde a un archivo Excel anonimizado que cuenta originalmente con 31 columnas y 1468 filas, donde cada fila corresponde a un estudiante, abarcando años de ingreso de 2009 a 2016 para estudiantes de Ingeniería Civil Informática de los campus San Joaquín y Casa Central.

En la tabla 1 se presenta una lista con la descripción de los principales campos de datos entregados en el archivo, para ver la lista extendida ver la tabla 15 en los Anexos.

| Tipo | Campo | Descripción |
|-----------------------|----------|--|
| Características | Gender | Género del estudiante |
| | Campus | Campus del estudiante (Santiago o Valparaíso) |
| | Cohort | Año de ingreso del estudiante |
| Permanencia | S3 | Presencia de ramos inscritos en el tercer semestre |
| | S5 | Presencia de ramos inscritos en el quinto semestre |
| Preingreso | psu_nem | Puntaje de notas enseñanza media |
| | psu_leng | Puntaje PSU Lenguaje |
| | psu_mat | Puntaje PSU Matemática |
| Rendimiento académico | AP | Aprobación/Reprobación de Programación |
| | AF | Aprobación/Reprobación de Física |
| | AM | Aprobación/Reprobación de Matemática |

Tabla 1: Descripción de información principal disponible por estudiante de ingresos 2009 a 2016.

Para los datos entregados se detectó la ausencia de 24 notas de programación, por lo cual se decidió descartar los 24 casos en que esta estuviera ausente. Se añadieron 3 columnas para categorizar los puntajes de PSU Matemática, PSU Lenguaje y NEM según si estaban sobre o bajo 650 puntos. Este proceso de limpieza y transformación se realiza utilizando Python, el conjunto resultante de la limpieza cuenta con 34 columnas y 1444 filas.

Como indica el flujo de trabajo de datos cuantitativos 3 una vez lista la preparación de los datos se crean tablas dinámicas con las variables de interés. Se considera relevante para los análisis las variables de ingreso, rendimiento académico y la información de retención en

primer y segundo año para cada cohorte.

Las variables de ingreso a considerar corresponden a los puntajes PSU de matemática y lenguaje y a las notas de enseñanza media (NEM).

Las variables de rendimiento académico a estudiar corresponden a la aprobación de asignaturas comunes del primer semestre académico de la carrera, esto debido a que así se asegura que los estudiantes de sus respectivas cohortes coincidan en estos ramos. Mientras más avanzan en la malla es más común que algunos se atrasen y otros adelanten asignaturas.

Para identificar la retención en primer año, se verifica si los estudiantes cuentan con asignaturas inscritas en el tercer semestre académico, mientras que para identificar la retención en el segundo año se revisa si los estudiantes cuentan con asignaturas inscritas en el quinto semestre.

Para los análisis se calculan tasas de retención (ecuación 1) como indicador de permanencia, tasas de aprobación (ecuación 2) para el rendimiento académico y tasas de excelencia (ecuación 3) para los puntajes de preingreso, donde se tienen los años de estudio a , los grupos divididos por género g , los cursos correspondientes a primer semestre c y las pruebas de interés p .

$$\text{TasaRetención}_{(a,g)} = \frac{\text{Cantidad Alumnos Matriculados}_{(a+1)}}{\text{Cantidad Alumnos Ingreso Cohorte}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{TasaAprobación}_{(c,g)} = \frac{\text{Cantidad Alumnos Aprobados}_{c,g}}{\text{Cantidad Alumnos con notas}_{c,g}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{TasaExcelencia}_{(p,g)} = \frac{\text{Cantidad Alumnos puntaje mayor a } 650_{p,g}}{\text{Cantidad Alumnos con puntaje}_{p,g}} \times 100 \quad (3)$$

$$a = \{2009, \dots, 2016\}$$

$$g = \{Femenino, Masculino, Ambos\}$$

$$c = \{MAT0 - 21, FIS - 100, IWI - 131\}$$

$$p = \{PSUMate, PSULeng, NEM\}$$

Finalmente, se crean gráficos para visualizar de mejor forma los resultados obtenidos, utilizando la herramienta Flourish.

La segunda fuente de datos corresponde a las encuestas sobre el clima universitario, su diseño y aplicación será explicado posteriormente en el capítulo 6, por lo que para explicar el flujo se asume ya se tienen los resultados.

A partir de las respuestas digitalizadas se cuenta con datos en su mayoría cuantitativos o transformados a cuantitativos, mientras que la última pregunta abierta que solicita comentarios adicionales a los participantes corresponde a la única cualitativa. Para este caso, como se muestra en el flujo 4, se extraen los datos y se agrupan los comentarios en categorías que van de muy negativo a muy positivo. Esta categorización se realiza a través de una evaluación subjetiva, debido a que tras intentar utilizar librerías de análisis de sentimiento en texto, se comprobó que los resultados no tenían sentido. Dentro de cada categoría, se lleva a cabo una reducción de información para identificar las palabras clave del contenido de los comentarios, eliminando las que no aportan información, como por ejemplo artículos y preposiciones, luego a través de visualizaciones con Flourish se analizan los contenidos de cada categoría.

En los datos cuantitativos se realiza el proceso de preparación de datos [Alteryx, 2023], considerando los pasos recopilación, exploración, limpieza y transformación de datos. Las respuestas se digitalizaron a una planilla Excel, obteniendo un total de 22 columnas y 292 filas, correspondiendo cada fila a un estudiante. En la tabla 2 ubicada al final del capítulo, se presentan los campos de datos registrados a partir de las respuestas de cada participante.

Para la transformación de las respuestas se reemplazaron 3 valores faltantes, de manera que fueran concordantes a las otras respuestas y se optó por descartar a 4 estudiantes, dos de género masculino y dos de género no binario y otro. El motivo de esto fue que al marcar 8 o 9 factores negativos del semestre (de un máximo de 9 opciones) mostraban indicios de tratarse de casos muy complejos que van más allá del clima universitario. El conjunto resultante finalmente cuenta con 22 columnas y 288 filas.

Como indica el flujo de trabajo de datos cuantitativos 3, luego de la fase de preparación de los datos se crean tablas dinámicas con las variables de interés, a partir de las cuales se realizarán análisis descriptivos de los datos a nivel general y de brechas de género.

2.2. Herramientas utilizadas

Como se indicó en los flujos de trabajo, la preparación de los datos se realizó con Python, el manejo de datos para los análisis descriptivos y de brechas se realizó principalmente a través de tablas dinámicas de Excel, mientras que para la visualización de datos se utiliza la herramienta online Flourish.

Para el análisis de texto de los comentarios adicionales de los participantes de la encuesta se pretendía usar una herramienta de análisis de sentimiento en textos, pero tras comprobar que existen muy pocas opciones de análisis de texto en español y obtener resultados sin

sentido con dos de ellas, se optó por realizar la categorización a partir de la propia evaluación subjetiva.

De manera adicional para apoyar a los análisis de brechas de género se utilizó el software IBM SPSS Statistics, con el fin de determinar si los descubrimientos eran estadísticamente significativos.

| Campo | Descripción |
|--|--|
| Curso | Curso del estudiante |
| Campus | Campus del estudiante (San Joaquín o Casa Central) |
| ID | Identificador basado en el curso y campus |
| Género | Género del estudiante |
| Calidad Exp. Educativa | Respuesta de Deficiente a Excelente de ¿Cómo evaluaría la calidad general de su experiencia educativa este año 2023? |
| Involucrados por profesores | Respuesta de Nada a Mucho de ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 lo/la involucraron activamente en el aprendizaje? |
| Preocupación por su aprendizaje | Respuesta de Nada a Mucho de ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 demostraron preocupación de su aprendizaje? |
| Sentido de pertenencia UTFSM | Respuesta de Nada a Mucho de ¿En qué medida usted se ha sentido parte de la UTFSM? |
| Factores: P. de salud mental | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: P. académicos | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: P. financieros | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: P. personales | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: Falta de equilibrio entre estudio y vida personal | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: Necesidad de un descanso | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: Falta de apoyo social | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: Falta de apoyo familiar | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Factores: Falta de motivación por la carrera | Respuesta de si se considera o no como un factor negativo del semestre |
| Considerado dejar la carrera | Respuesta de ¿Ha considerado dejar la carrera en algún momento durante este año? |
| Discriminación de género | Respuesta de Nada a Mucho de ¿En qué medida usted ha experimentado o presenciado discriminación de género? |
| Comentarios sexistas profesores y ayudantes | Respuesta de ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de profesores y/o ayudantes? |
| Comentarios sexistas otros estudiantes | Respuesta de ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes? |
| Comentarios adicionales | Comentarios adicionales del estudiante en relación al tema |

Tabla 2: Campos registrados por estudiante basados en las respuestas a la encuesta.

CAPÍTULO 3

BRECHAS EN EL INGRESO A LA CARRERA

3.1. Marco conceptual

El número de estudiantes mujeres matriculadas en disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) ha estado disminuyendo en los últimos veinte años, mientras que el número de mujeres renunciando a posiciones de trabajo tecnológicas se mantiene preocupantemente alto. Se trata de un problema complejo multifactor, existente desde etapas tempranas como la primaria [Botella *et al.*, 2019].

Investigaciones sobre factores biológicos como la estructura del cerebro, genética y neurociencia han demostrado que la brecha de género en STEM no es el resultado de diferencias asociadas al sexo o habilidades innatas [UNESCO, 2017].

El sistema de admisión a la educación superior en sí mismo presenta sesgos de género [ComunidadMujer, 2017]. Esto se evidencia en que aun cuando las mujeres presentan un mejor rendimiento que los hombres durante la enseñanza media, sus resultados en la PSU son inferiores. Esta brecha ha persistido durante su aplicación, situando los puntajes promedio masculinos por sobre los femeninos en matemática, ciencia e historia y hasta el proceso 2017, también en lenguaje y comunicación.

Al analizar el comportamiento de brechas de género en los extremos superior e inferior de la distribución de puntajes de las pruebas de admisión universitaria, se detectó la presencia de brechas tanto en PSU matemática como PSU lenguaje. Se detectó que a pesar de esto, las brechas de ambas pruebas estarían disminuyendo con el tiempo de forma diferenciada según las características de los establecimientos educacionales, según si son humanistas-científicos o técnicos profesionales [Yáñez *et al.*, 2019]. Estas brechas, en particular en los puntajes más altos, tendrían influencia en la cantidad de mujeres en ingresar a carreras STEM.

En [Sevilla *et al.*, 2023] se realiza un análisis de la brecha en STEM para el sistema educativo chileno. En cuanto a ingreso, se tiene que en los campos STEM, la matrícula femenina corresponde a un 25 % de la educación universitaria, mientras que en la educación técnico vocacional postsecundaria la participación femenina es de un 16 %.

En el contexto de ingresos a informática en la UTFSM, se plantea en [Dombrowskaia *et al.*, 2019] que en los 5 años de estudio, de 2012 a 2016, se matricularon 100 mujeres, correspondiendo a un 10,8 % del total de matrículas, situando la participación

femenina de la carrera dentro del promedio nacional y muy por debajo de la OCDE y Estados Unidos.

Una encuesta global realizada por ISACA a mujeres trabajando en áreas de tecnología revela los motivos para la subrepresentación de mujeres en tecnología [SWE Blog, 2017]. Las principales barreras detectadas por las profesionales fueron: falta de mentores (48 %), falta de modelos a seguir femeninos en el campo (42 %), sesgo de género en el lugar de trabajo (39 %), oportunidades de crecimiento desiguales en comparación con los hombres (36 %) y diferencia en sueldos por las mismas capacidades (35 %). Los dos primeros son consecuencias directas de que STEM sea dominado por el género masculino, invisibilizando el rol femenino en estas disciplinas.

3.2. Análisis general

En la figura 5 se muestran las tasas de excelencia de PSU matemática, es decir, el porcentaje de estudiantes por cada cohorte que obtuvieron más de 650 puntos en la prueba PSU de matemática.

Se tiene que la gran mayoría de los estudiantes han obtenido un puntaje alto en PSU matemática a lo largo de las cohortes, logrando un promedio de 79 % entre 2009 y 2016. Esto tiene sentido debido a que es la prueba que más aporta al momento de ingresar a la UTFSM.

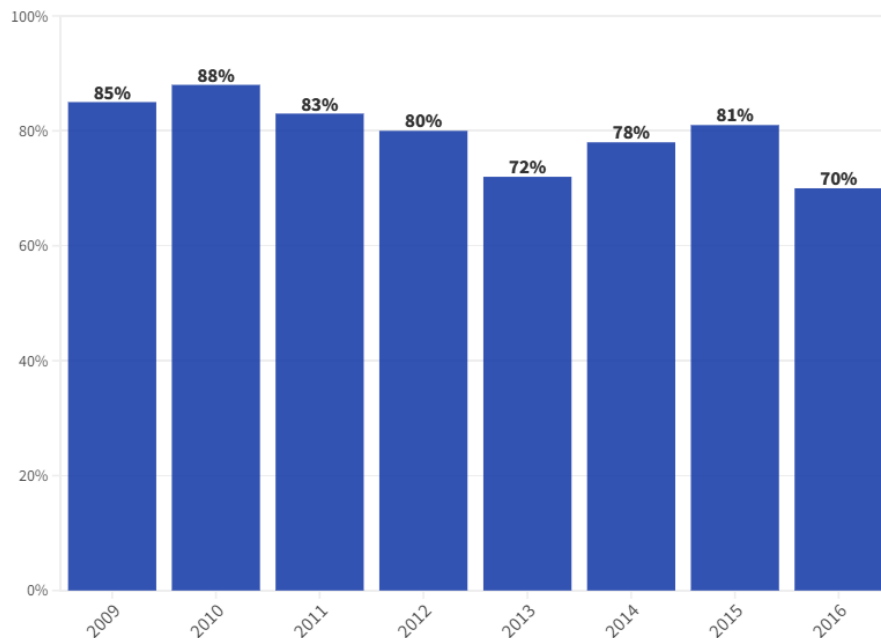


Figura 5: Tasas de excelencia de PSU Matemática en cohortes 2009 a 2016

En cuanto a las tasas de excelencia en PSU de lenguaje, en la figura 6 se puede apreciar su variación a lo largo de los años.

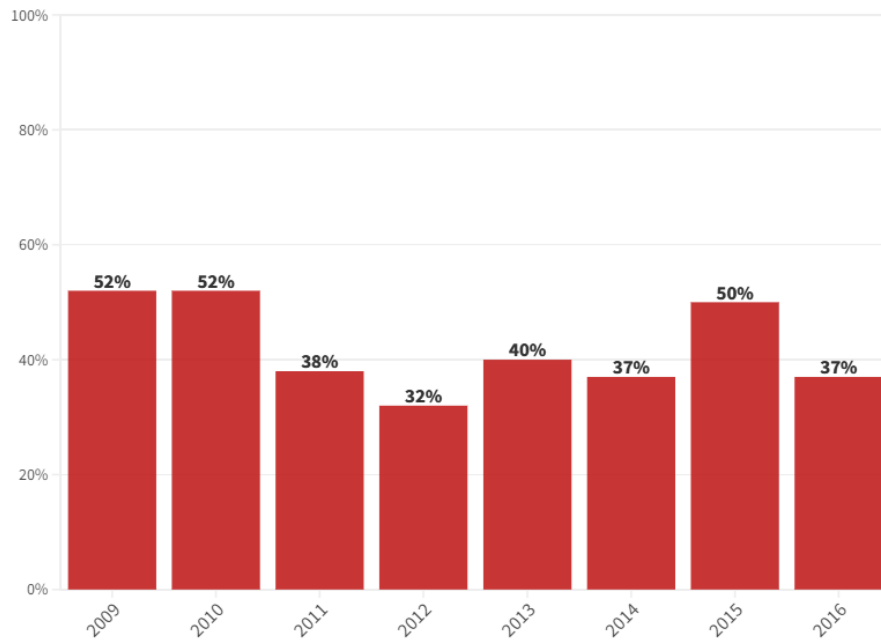


Figura 6: Tasas de excelencia de PSU Lenguaje en cohortes 2009 a 2016

Es posible apreciar que solo dos de las cohortes superan el 50 % de puntajes de excelencia. Se tiene que en promedio solo un 42 % de los estudiantes que ingresaron a cada cohorte tienen un puntaje sobre los 650 puntos en la prueba PSU de lenguaje, lo que es bastante bajo en comparación a los indicadores de matemática, pero no resulta muy extraño dado que al ser una universidad de carácter científico la ponderación de PSU lenguaje para entrar es poco significativa en comparación a la de matemática.

En la figura 7 se observan las tasas de excelencia en NEM, es decir, los porcentajes de estudiantes por cohorte que cuentan con más de 650 puntos en las notas de enseñanza media.

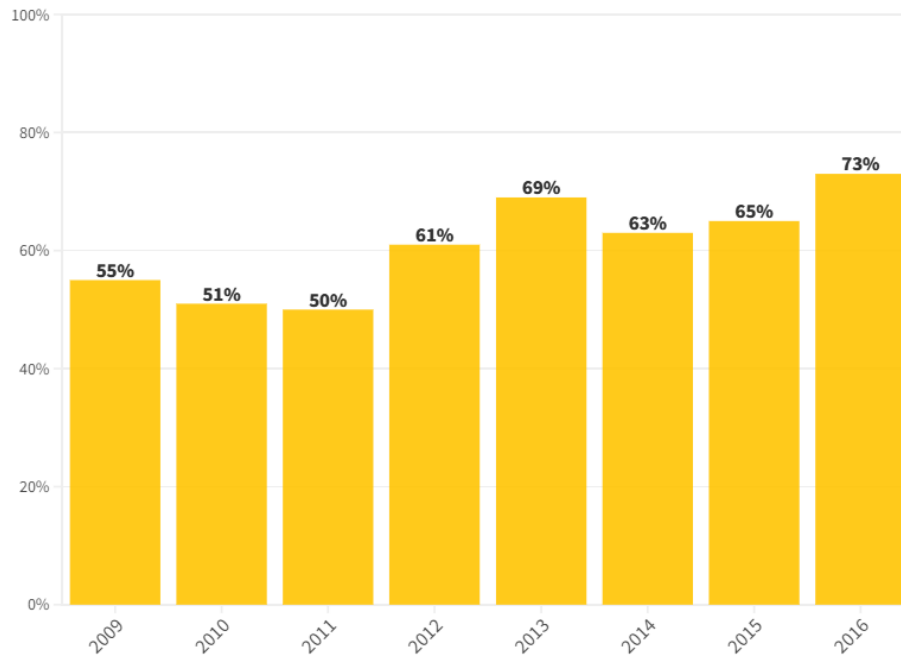


Figura 7: Tasas de excelencia de NEM en cohortes 2009 a 2016

Con un promedio de 61 % de estudiantes con puntaje alto en NEM, se observa que las notas de enseñanza media de los estudiantes de informática son mayoritariamente altas. Estos resultados indican que los estudiantes en su mayoría cuentan con un buen historial académico de enseñanza media.

3.3. Análisis de brechas de género

Al hacer una distinción de género para las tasas de excelencia en las variables de ingreso a la universidad se encontró lo siguiente.

En las tasas de excelencia de PSU matemática, el promedio del género femenino en puntajes por sobre 650 para la prueba fue de un 75 %, en contraste con el masculino de 80 %, marcando una diferencia promedio de -5 %, dejando en una pequeña desventaja a las mujeres.

En PSU lenguaje, las tasas de excelencia indicaron un promedio de 52 % para el género femenino y 41 % para el género masculino, marcando una brecha promedio positiva de 11 % a favor de las mujeres.

En el caso de las notas de enseñanza media, los promedios de porcentajes de estudiantes que superaron los 650 puntos en NEM corresponden a 77 % para el género femenino y 59 % para los hombres, indicando una brecha promedio de 18 % entre el género femenino y masculino. Para apreciar mejor las brechas de género a través del tiempo, en la figura 8 se observan las diferencias en tasas de excelencia para las tres variables de ingreso en cada una de las cohortes.

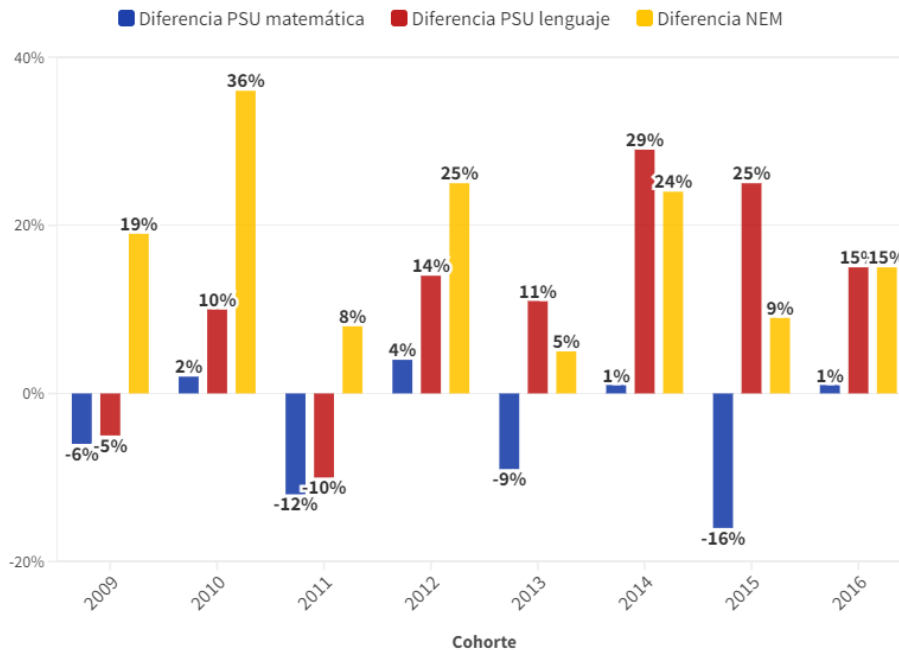


Figura 8: Brechas en tasas de excelencia PSU matemática, PSU lenguajes y NEM en cohortes 2009 a 2016

Las brechas en PSU matemática se alternan entre positivas y negativas a lo largo de las cohortes, mostrando una inclinación a ser más negativas que positivas. El caso más extremo de esto se da en la cohorte 2015, donde se tiene que con una brecha de -16 %, las mujeres obtuvieron una menor cantidad de puntajes que superaran los 650 puntos en PSU matemática.

Por otro lado, las diferencias de puntajes de excelencia de PSU lenguaje son mayoritariamente positivas a lo largo de las cohortes. Esto quiere decir que a excepción de las cohortes 2009 y 2011, las mujeres presentan una mayor cantidad de puntajes sobre los 650 puntos en la prueba de lenguaje que los hombres.

Finalmente, en el caso de los puntajes NEM para todas las cohortes se presenta una brecha de género positiva, es decir, históricamente el género femenino se posiciona con una mayor cantidad de porcentajes altos en las notas de enseñanza media que el masculino. La mayor diferencia se da en la cohorte 2010, con un 36 % de brecha.

3.4. Discusión

A partir del análisis general de variables de ingreso a la carrera, se determinó que las tasas de excelencia, es decir, la cantidad de estudiantes con puntajes superiores a 650 puntos para PSU matemática, PSU lenguaje y NEM fueron en promedio respectivamente 79 %, 42 % y 61 % considerando las cohortes de 2009 a 2016. Estos valores indican que a nivel general los estudiantes que ingresan a Ingeniería Civil Informática en su mayoría cuentan con un buen historial académico de enseñanza media y una fuerte base en matemática, pero no necesariamente en lenguaje y comunicación.

Al hacer la distinción por género, se tiene que las brechas de género promedio en las tasas de excelencia son positivas para la prueba de PSU lenguaje (11 %) y las notas de enseñanza media (18 %), mientras que para PSU matemática tienen un promedio negativo de -5 %.

En particular, revisando las brechas a través del tiempo, se determinó que en el caso de PSU matemática estas van alternando entre brechas positivas y negativas, pero con una inclinación a ser más negativas. En PSU lenguaje, las brechas son mayoritariamente positivas, con solo dos de las ocho cohortes presentando brechas negativas. En las brechas de PSU matemática y lenguaje de los estudiantes de informática no es posible apreciar la disminución de las brechas en el tiempo que menciona [Yáñez *et al.*, 2019], pero sí se percibe la presencia de un sesgo de género en los puntajes de PSU matemática.

En el caso de las notas de enseñanza media, a través de todas las cohortes se aprecian brechas positivas, indicando que históricamente las mujeres presentan una mayor proporción de puntajes altos de NEM que los hombres. Este descubrimiento se alinea con el planteamiento de [ComunidadMujer, 2017], que indica que las mujeres obtienen un mejor rendimiento que los hombres en enseñanza media.

Con estos resultados se puede decir que no existen brechas de género preocupantes en las variables de ingreso, siendo la única negativa la de PSU matemática, con un promedio de -5 %.

Con ayuda del software IBM SPSS se realizó un test no paramétrico con las variables de PSU matemática, PSU lenguaje y NEM para analizar si los descubrimientos son estadísticamente significativos. Los resultados indican que tanto para NEM como PSU matemática se rechaza la hipótesis nula de que las medianas sean iguales entre los géneros femenino y masculino, con significancia de <0.001 para ambos casos. Esto quiere decir que hay evidencia estadística suficiente para concluir que las medianas no son iguales, efectivamente hay diferencias significativas según el género en los puntajes NEM y PSU matemática.

Con esto se refuerza el resultado obtenido de brechas positivas significativas en cuanto a NEM, donde las mujeres están por sobre los hombres en cuanto a puntajes superiores a 650 puntos. También se deja en evidencia que la brecha negativa entre mujeres y hombres en PSU de matemática que parecía poco relevante es en realidad estadísticamente significativa.

CAPÍTULO 4

BRECHAS EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL PRIMER SEMESTRE

4.1. Marco conceptual

STEM stereotypic attribution bias (SSAB), corresponde al sesgo de atribuciones estereotipadas acerca de las capacidades de mujeres y hombres en STEM [Lacosse *et al.*, 2016]. El SSAB es una de las consecuencias negativas de un ambiente STEM poco acogedor para las mujeres, es la tendencia de generar espontáneamente atribuciones externas (como situaciones desafortunadas) para explicar los contratiempos de los hombres en STEM y atribuciones internas (como sus capacidades inherentes) para explicar los contratiempos de las mujeres.

La teoría de atribución indica que las personas toman estilos de atribución positivos o negativos para explicar sus éxitos y fracasos. Aquellos con un estilo de atribución positivo atribuyen su éxito a factores internos como una capacidad alta, y sus fallas a influencias externas como mala suerte o un esfuerzo débil, mientras que los de estilo negativo atribuyen sus éxitos a causas externas y sus fracasos a causas internas. Los de estilo de atribución positiva predicen resultados académicos positivos, mientras que los de estilo de atribución negativo predicen resultados académicos negativos.

Los estereotipos de género en STEM pueden influenciar en que la gente ocupe patrones positivos o negativos de atribución de logros para hombres y mujeres, de forma que el mismo comportamiento puede tener una atribución diferente dependiendo del género del involucrado. Mientras el éxito de los hombres suele atribuirse a su gran competencia, el éxito de las mujeres se atribuye a buena suerte. Mientras las fallas de ellos se atribuyen a factores ocasionales, las fallas de las mujeres se atribuyen a una carencia de competencias. Este patrón se repite también en las atribuciones de las mujeres a su propio desempeño.

A pesar de que las mujeres superan a los hombres en rendimiento en física y ciencias de la vida en la universidad, se mantiene la percepción errónea de que los hombres son mejores estudiantes, sin derrumbar la creencia de que las mujeres tienen capacidades y talento inferiores para las disciplinas STEM [Bloodhart *et al.*, 2020].

Los participantes del estudio debieron seleccionar a sus mejores compañeros (o a ellos mismos) respecto a con quién preferirían estudiar, a quien más probablemente le pedirían ayuda, quien tiene mayores conocimientos y quienes son los mejores de sus respectivas clases y laboratorios. Tanto hombres como mujeres identificaron a las estudiantes mujeres en estas 4 categorías con proporciones más bajas a las tasas de éxito reales que ellas poseen en sus

clases, además los hombres subestimaron a las mujeres con más frecuencia que las mismas mujeres.

En [SIES, 2023a] se presentan las tasas de aprobación anual en educación superior para carreras regulares de pregrado, estas son calculadas según el porcentaje de asignaturas aprobadas dividido por el total de asignaturas cursadas en un año académico. Las brechas existentes en las tasas de aprobación anual entre los años 2017 y 2021 son positivas y su promedio corresponde a un 6 %, esto indica que el rendimiento académico de las mujeres es mejor al de los hombres.

4.2. Análisis general

En la figura 9 se presentan las tasas de aprobación de matemática I, el primero de los 4 ramos de matemática que se debe cursar en la carrera de informática.

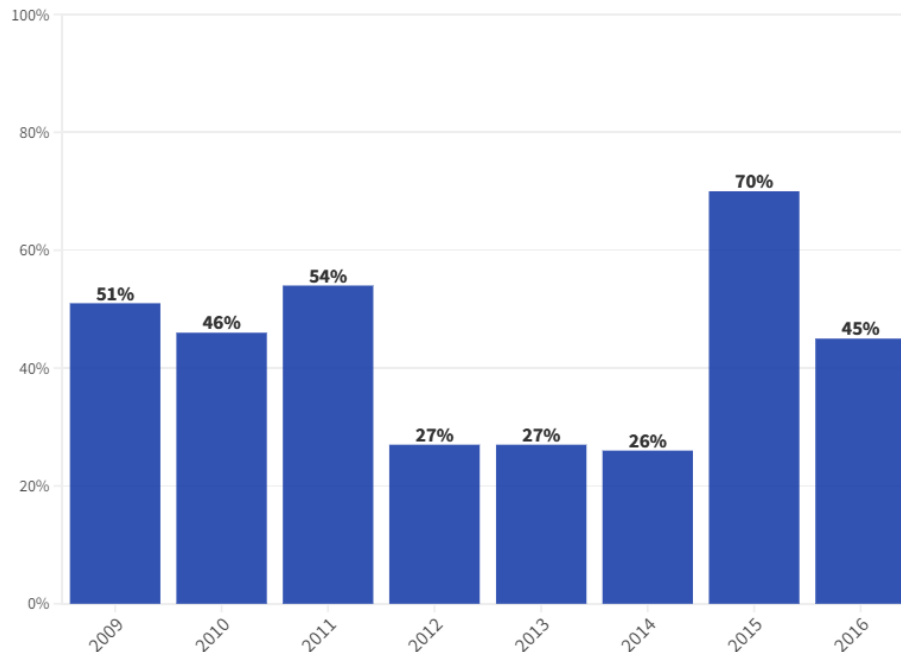


Figura 9: Tasas de aprobación de Matemática en cohortes 2009 a 2016

Se destacan las tasas extremadamente bajas de aprobación de matemática entre las cohortes 2012 a 2014. En general, solo una de las cohortes supera el 60 % de aprobación y el promedio entre las cohortes es de un bajo 43 %.

Debido a las paralizaciones de 2011 y 2015, se dio la posibilidad de desinscribir cursos, situación que no se permite en contextos normales, esto podría tener relación con el gran porcentaje de aprobación de dichos años.

En la figura 10 se indican las tasas de aprobación de física. El promedio de aprobación es de un gran 76 %, siendo el valor más alto un 95 % de aprobación en 2015 y el más bajo un 62 % en el 2012. Llama la atención que el valor más bajo de aprobación de la primera física es más alto que casi todos los porcentajes de aprobación en matemática.

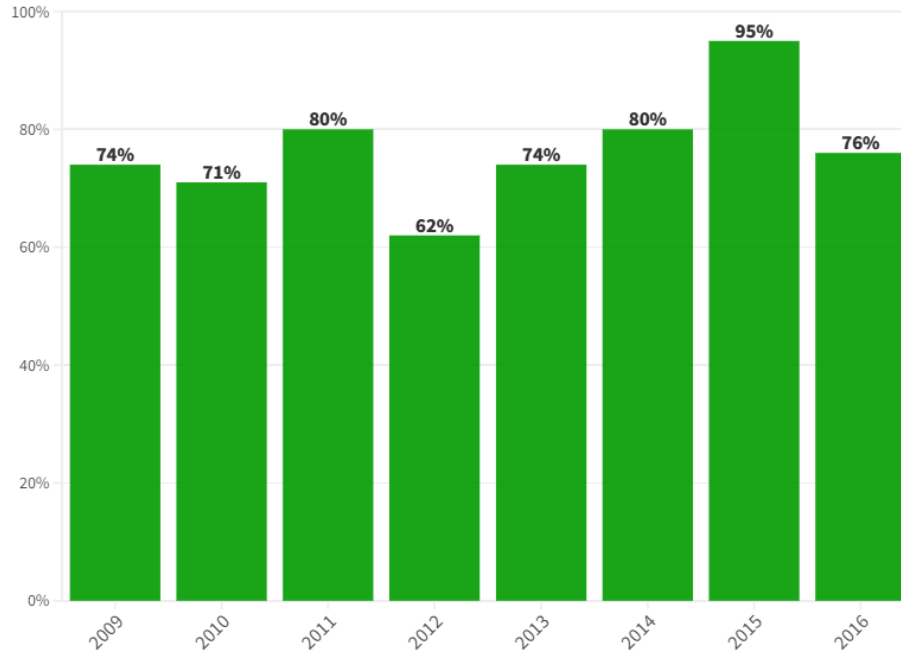


Figura 10: Tasas de aprobación de Física en cohortes 2009 a 2016

En la figura 11 se muestran los porcentajes de aprobación en el ramo de programación, el primer ramo informático de la carrera. Se observa que se mantiene bastante alto el rendimiento a lo largo de los años, con un promedio de 84 % en las tasas de aprobación.

En la mayoría de las cohortes se da un mayor porcentaje de aprobación en programación que en física, indicando que este se trata del ramo con mejor rendimiento entre los visualizados.

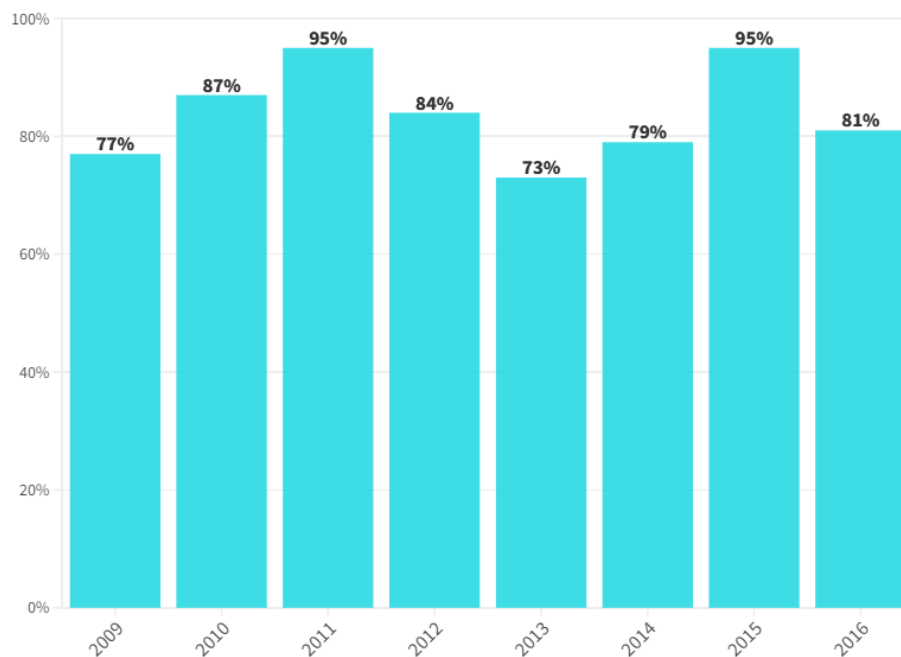


Figura 11: Tasas de aprobación de Programación en cohortes 2009 a 2016

4.3. Análisis de brechas de género: Desempeño académico en primer semestre

A continuación se realiza una distinción de género para las tasas de aprobación de matemática, física y programación. Para matemática I el promedio de aprobación para ambos géneros es muy bajo, siendo de un 37 % para las mujeres y 44 % para los hombres. Esto corresponde a una brecha promedio de -7 %.

En el caso de física, el promedio de tasas de aprobación es de 62 % para el género femenino y 78 % para el género masculino, marcando una brecha promedio considerable, de un -16 %, indicando una menor aprobación en mujeres que en hombres.

Por otro lado, en programación los promedios de aprobación de las cohortes 2009 a 2016 son iguales para ambos géneros, marcando un 84 % tanto para mujeres como para hombres y una brecha promedio de 0 %.

Para apreciar el contraste histórico entre los géneros en cuanto a desempeño académico del primer semestre, en la figura 12 se indican las brechas de género para los ramos matemática, física y programación.

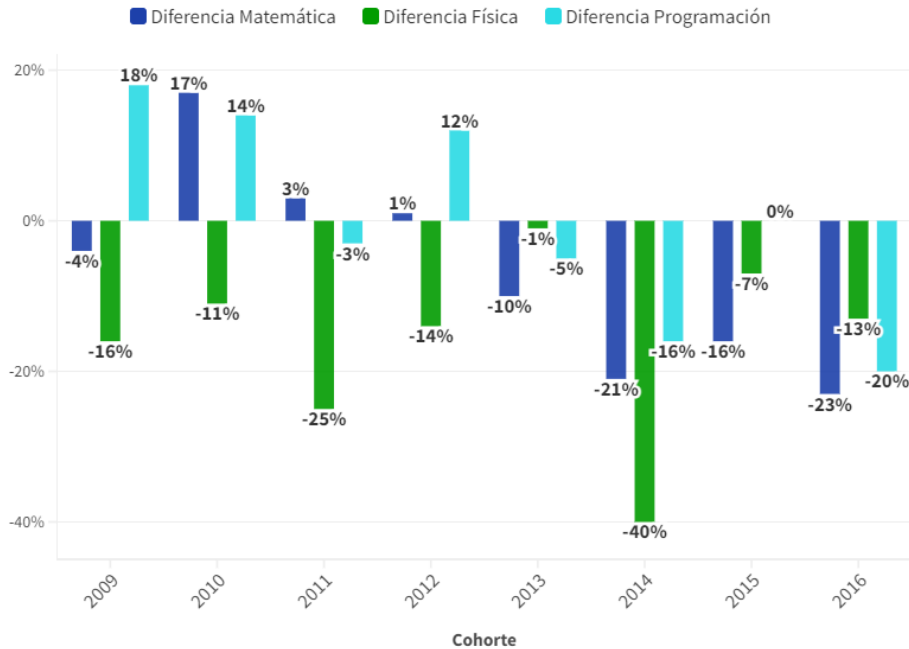


Figura 12: Brechas en tasas de aprobación en matemática, física y programación en cohortes 2009 a 2016

En general, se aprecia fácilmente que la mayoría de las brechas son negativas, a excepción de unos pocos casos. Analizando las diferencias en matemática, existen cohortes con brechas positivas, pero la mayoría son negativas, indicando un mayor porcentaje de aprobación de hombres que de mujeres.

Donde se observan las brechas de género más negativas es en Física, donde en todas las cohortes el porcentaje de aprobación masculino supera al femenino. En 2014 se presenta el caso más extremo, con una brecha de -40 % entre la aprobación de mujeres y hombres, indicando una desventaja significativa en las mujeres.

En el caso de programación es posible apreciar que existen tanto brechas positivas como negativas, sin mostrar significativamente inclinación de un género sobre otro en rendimiento académico.

4.4. Discusión

En el rendimiento académico de primer semestre a nivel general se presentan tasas de aprobación muy bajas en matemática I, con un bajo promedio de 43 % de aprobación. Resulta contradictorio que, como se vio en el capítulo anterior, una gran mayoría de los estudiantes (79 % en promedio) ingresen con puntajes muy altos en PSU matemática, mientras que los

mismos en su mayoría reprueban matemática I. Esto puede indicar un cambio muy drástico entre los estudios de enseñanza media y la educación superior.

En física se presentan resultados mucho mejores que en matemática, marcando un promedio de aprobación de 76 %, y para programación se tiene una aprobación promedio aún mayor, de 84 %.

En cuanto a las brechas de género, tanto para matemática como física se presentan promedios negativos en las brechas de las tasas de aprobación, siendo -7 % para matemática y -16 % para física. En el caso de programación, la brecha de género promedio en las tasas de aprobación fue de 0 %.

Revisando las diferencias a lo largo de las cohortes, se observa que para matemática existen brechas tanto positivas como negativas, con una mayor inclinación a lo negativo, especialmente en las cohortes de 2013 a 2016. A lo largo de todas las cohortes se presentan brechas de género negativas para física, llegando incluso a -40 % en la cohorte 2014, indicando que la aprobación del género masculino en física es mucho mayor que el porcentaje de aprobación del género femenino. Para programación, tal como indicó el promedio, se tiene brechas de género bastante equilibradas entre las positivas y negativas.

Estos resultados sugieren que las brechas históricamente negativas existentes en física y con un promedio de -16 %, podrían indicar una desventaja sistemática en la aprobación del género femenino en la asignatura, aún cuando no se trata de una brecha tan grande es algo que se debe mejorar, proporcionando herramientas de apoyo o promoviendo nuevas formas de estudio.

En el caso de matemática, si bien existe una brecha de -7 % promedio, se considera que no es lo suficientemente grande como para denotar una desventaja académica grave en contraste de mujeres y hombres, mientras que en programación se presenta un rendimiento cercano entre ambos géneros.

Tras detectar las brechas de género en rendimiento para las tres asignaturas, se considera que no tiene correspondencia con el comportamiento de [Bloodhart *et al.*, 2020] donde se da lo contrario, las mujeres superan a los hombres en rendimiento en física, ni con el comportamiento general de pregrado [SIES, 2023a] donde el rendimiento de las mujeres fue superior al de los hombres en aprobación. Cabe señalar que la aprobación evaluada por SIES no es enfocado en el área STEM y los años de estudio son más recientes a los de este trabajo, por lo que se cuenta con bastantes limitaciones que podrían ser causantes de la diferencia de resultados, sería de utilidad utilizar datos de cohortes más recientes para ver si las brechas mantienen el mismo comportamiento.

Utilizando el software IBM SPSS se realizó un test no paramétrico con las notas de los ramos del primer semestre para analizar si los descubrimientos son estadísticamente significativos. Los resultados indican que en el caso de física se rechaza la hipótesis nula de que las medianas sean iguales entre los géneros femenino y masculino, con significancia de <0.001 . Esto quiere

decir que hay evidencia estadística suficiente para concluir que las medianas no son iguales, hay diferencias significativas según el género en las notas de física.

Este resultado estadístico tiene sentido con lo detectado, ya que se había presentado una brecha importante entre ambos géneros en términos de la aprobación de física.

CAPÍTULO 5

BRECHAS EN LA PERMANENCIA EN LOS PRIMEROS DOS AÑOS

5.1. Marco conceptual

En [Valencia-Arias *et al.*, 2023] se examinan las dimensiones influyentes en la decisión de los estudiantes universitarios de desertar. Al ser un fenómeno de naturaleza multidimensional, no existe un modelo explicativo exhaustivo que cubra todas las circunstancias asociadas, pero los autores intentan cubrir las distintas dimensiones tanto internas como externas en su modelo adaptado del de [Spady, 1970], cuyos resultados se pueden ver en la figura 13. Se encontró que los antecedentes familiares tienen una correlación significativa con la decisión de desertar, al igual que la integración social, esto último confirma la importancia de las experiencias vividas dentro del ambiente institucional.

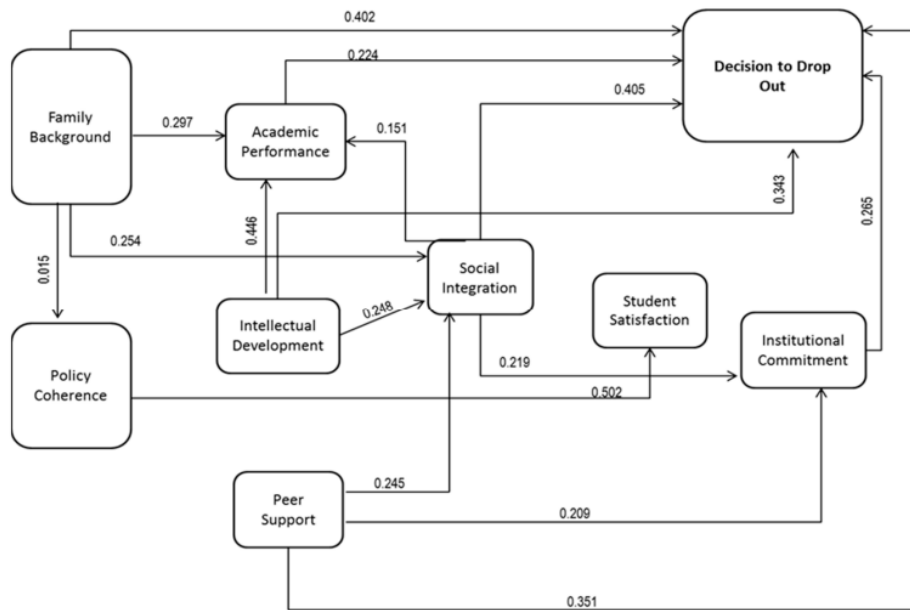


Figura 13: Resultados del modelo de motivos de deserción, con los valores de correlación entre sí [Valencia-Arias *et al.*, 2023].

En [Constane-Amores *et al.*, 2020] se investigan los factores de deserción en la Universidad Complutense de Madrid y el perfil del alumnado que abandona. Se destaca la relevancia de variables previas a la entrada a la universidad en el abandono universitario y se

posiciona dedicación del estudiante como la variable que más impacto tiene en la deserción, evidenciando que los estudiantes con dedicación a tiempo parcial abandonan en mayor medida que los de tiempo completo.

Los autores de [González-Campos *et al.*, 2020] proponen atacar el problema de la deserción a través de la definición de un índice como estimador del riesgo de deserción, utilizando cadenas de Markov con base en la aleatoriedad de la ocurrencia del fenómeno.

Se destaca la deserción como uno de los problemas principales que ha venido enfrentando el sistema de educación superior chileno, provocando la necesidad de establecer políticas educativas destinadas a maximizar las tasas de retención, ya que no es suficiente con incrementar los ingresos, es también necesario disminuir el número de estudiantes que abandonan el sistema, debido a que dentro de las consecuencias de este fenómeno se incluyen la reproducción de la pobreza, frustración profesional, entre otros.

Los estudios que abordan el problema de la deserción universitaria se sustentan mayoritariamente en los modelos teóricos desarrollados inicialmente por Bean (1980), Spady (1970) y Tinto (1975), los cuales se diferenciaban según los factores que condicionan y precipitan la deserción estudiantil. Bean y Spady consideraban factores externos a la universidad, mientras según Tinto dependía de la integración del estudiantado con el ambiente académico y social de la universidad [González-Campos *et al.*, 2020].

A pesar de esto, la evidencia indica que el modelo más realista necesariamente incorpora una combinación de elementos tanto internos como externos a la institución. Más recientemente incluso se ha acreditado el rendimiento académico como una de las variables más influyentes en la permanencia de los estudiantes, atribuyendo a este factor el 45 % de los abandonos en los primeros dos años de la universidad, efecto que se reduce al avanzar más en la carrera. A este factor se adicionan otros como el sexo del estudiante, el currículo académico de las carreras, la proximidad o lejanía que tenga con la universidad, el desagrado con la carrera y problemas personales.

Frente a lo presentado, los autores se plantean el objetivo de construir un conjunto de indicadores estandarizados que aborden el fenómeno de la deserción y ofrezcan información de utilidad social a las instituciones. Estos permitirían estimar la probabilidad de deserción en un enésimo momento, por períodos de avance curricular o semestres, con el fin de focalizar las acciones necesarias en los períodos más críticos.

El modelo propuesto se aplica a 5700 estudiantes universitarios de cohortes entre 2012 y 2015, pertenecientes a 8 facultades de una universidad pública regional de Chile. Se obtiene una matriz de transición inicial para cada una de las facultades, además de una global para toda la universidad. A partir de dichas matrices se realizan las observaciones respectivas para cada caso y se establece de manera recursiva una estimación de la probabilidad de desertar transcurrido el enésimo semestre en cada facultad del estudio, estas se muestran graficadas a continuación (Figura 14).

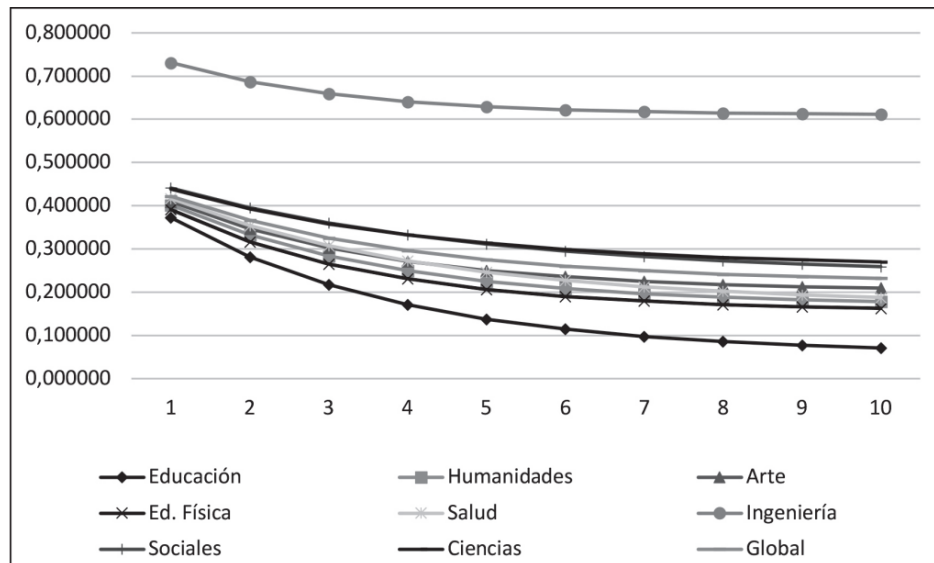


Figura 14: Probabilidad de desertar al *n*-ésimo semestre según la facultad de estudio [González-Campos *et al.*, 2020].

Los resultados indican que las mayores probabilidades de deserción se presentan en los 2 primeros semestres, con una probabilidad promedio superior al 39 %, que luego disminuye progresivamente a lo largo de los años.

La facultad de ingeniería presenta las mayores probabilidades de deserción, situándose aproximadamente un 30 % arriba de las demás. Si bien sigue el mismo comportamiento a la baja que las demás, al décimo semestre presenta un alto 60 % de probabilidad de deserción.

La baja progresiva de la probabilidad de desertar podría deberse a que el estudiantado ha tenido la posibilidad de generar lazos afectivos con sus pares, profesorado y comunidad, construyendo un sentido de pertenencia, además de reafirmar sus compromisos personales con sus propias metas académicas. Debido a que este es solo un supuesto, los autores sugieren que sea un objeto de estudio, en particular a futuro.

En la memoria [del Río, 2018] el autor construye modelos para predecir la deserción de estudiantes de carreras de ingeniería civil de la UTFSM en primer y segundo año académico. Para esto utiliza información de los estudiantes respecto al preingreso y desempeño académico que tienen en el primer semestre, con datos que van desde el año 2009 al 2016. Se plantea la deserción universitaria como un problema de clasificación de minería de datos, con el fin de distinguir de manera temprana estudiantes en riesgo de deserción de los que no lo estén.

Finalmente, los mejores modelos se lograron con *Random forest* para la predicción de la deserción en primer año y *Gradient boosting* para el segundo, obteniendo resultados de la métrica *F1 Score* de 92,4 % y 92,9 %, respectivamente. Los factores identificados que más inciden en la deserción son los referentes al desempeño académico en el primer semestre, por sobre los valores de preingreso.

Respecto a la deserción universitaria con enfoque de género, en la memoria [Rebolledo, 2018] se realiza un análisis de la brecha de género en la deserción de estudiantes de distintas carreras de primer y segundo año de la UTFSM entre los años 2009 y 2015.

A partir de la tabla 3 se puede apreciar el panorama general de brechas de género de retención en la UTFSM para los primeros dos años de las generaciones 2009 a 2015 para las carreras que se muestran en la tabla. Se aprecia que la carrera con mayores brechas negativas tanto en primer como en segundo año de ingreso es Ingeniería Civil Matemática, es decir que en proporción deserta un mayor número de mujeres que de hombres en dicha carrera. Le siguen con grandes brechas en tasa de retención en primer año las carreras de Diseño de productos, Telemática e Informática.

Por el contrario, en la carrera de Ingeniería Civil Ambiental se da una gran brecha de género positiva basándose en las tasas de retención, evidenciando que en proporción se retiran más hombres que mujeres en los primeros dos años de carrera. Cabe mencionar que incluyendo a Ingeniería Civil Ambiental, las carreras con brechas de retención más positivas corresponden a las que cuentan con un mayor número de mujeres.

| Carrera | Brecha de género en tasas de retención al 1° año | Brecha de género en tasas de retención al 2° año |
|---------------------------|--|--|
| I. Civil Matemática | -11.8 | -18.2 |
| I. en Diseño de Productos | -11.2 | 1.9 |
| I. Civil Telemática | -6.0 | -15.3 |
| I. Civil Informática | -5.7 | -3.9 |
| I. Civil Mecánica | -5.4 | -4.5 |
| I. Civil Metalúrgica | -5.2 | -4.2 |
| I. Civil Química | -4.4 | -2.4 |
| I. Civil Plan Común | -3.3 | -2.5 |
| I. Civil Minas | -2.2 | -4.4 |
| I. Civil Eléctrica | -0.1 | -7.3 |
| I. Civil Electrónica | 0.1 | -3.4 |
| I. Civil Industrial | 1.1 | 3.6 |
| I. Aviación Comercial | 2.5 | 6.8 |
| I. Civil | 3.2 | 4.9 |
| I. Comercial | 4.2 | 3.3 |
| I. Civil Ambiental | 9.3 | 20.1 |

Tabla 3: Brechas de género en tasas de retención por carrera de ingreso, ordenadas en función del primer año [Rebolledo, 2018].

En [Dombrowskaia *et al.*, 2019] las autoras realizaron un estudio descriptivo de la deserción en primer año de la carrera de pregrado de informática de la UTFSM en el período de 2012 a 2016. En los 5 años anteriores al estudio el departamento de informática habría tenido en promedio una tasa de deserción del 24 %, donde un 30 % de sus estudiantes mujeres habrían

abandonado los estudios.

Se determinó la permanencia de las estudiantes a través de verificar la inscripción de al menos una asignatura en el tercer semestre del programa. De esta forma se consideró a cada alumna de primer año como regular o no regular, y a partir de esto se determinaron los porcentajes de retención de mujeres en primer año para cada cohorte entre 2012 y 2016 (Tabla 4).

| Estado | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Prom. |
|--------------|------|------|------|------|------|-------|
| Regular | 67 % | 73 % | 50 % | 94 % | 64 % | 70 % |
| No - regular | 33 % | 27 % | 50 % | 6 % | 36 % | 30 % |

Tabla 4: Porcentaje de retención de mujeres en primer año [Dombrovskaia *et al.*, 2019].

Se procede a evaluar si las alumnas con mayor desempeño en PSU matemática se mantienen en la carrera. Para esto se define como alumnas de alto desempeño en PSU matemática a aquellas que hayan obtenido más de 650 puntos. Los resultados de este análisis se pueden observar a continuación (Tabla 5).

| | Estado | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Total |
|--------------|--------|------|------|------|------|------|-------|
| Regular | <=650 | 2 | 5 | 1 | 5 | 3 | 16 |
| | >650 | 10 | 11 | 6 | 12 | 15 | 54 |
| | Total | 12 | 16 | 7 | 17 | 18 | 70 |
| No - regular | <=650 | 1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 12 |
| | >650 | 5 | 3 | 5 | 0 | 5 | 18 |
| | Total | 6 | 6 | 7 | 1 | 10 | 30 |

Tabla 5: Retención de mujeres en primer año según puntaje obtenido en PSU de Matemática [Dombrovskaia *et al.*, 2019].

Se evidencia que la mayoría (70%) de las alumnas que se mantienen en la carrera de informática corresponde a aquellas con un alto desempeño en la PSU de Matemáticas, sin embargo dentro del 30% restante que corresponde a aquellas que abandonan los estudios, se da un fenómeno interesante: la mayoría de ellas presentaron un alto desempeño en la prueba. Considerando la baja cantidad de matrículas de mujeres en informática, este grupo de 18 alumnas desertoras con buen desempeño matemático no es despreciable y da pie a cuestionar los motivos de dicha deserción.

Las autoras finalizan sugiriendo investigar a qué se debe este fenómeno, dejando como hipótesis que sean problemas para adaptarse a la universidad, el clima dentro de la carrera o

el desencanto con la misma.

A nivel general de pregrado, según [SIES, 2023b] la tasa de retención en primer año para la cohorte 2022 fue de 76 %, y al separar por género un 77,9 % de retención para mujeres y 73,8 % para hombres.

5.2. Análisis general

En la figura 15 se observa el flujo de los estudiantes durante los primeros años de estudio. Partiendo desde la izquierda, se muestra la cantidad de estudiantes que ingresan por cada cohorte, tras transcurrir el primer año se muestra la cantidad de estudiantes que permanecieron por cada cohorte y la suma de estudiantes que han desertado durante el primer año (258 estudiantes en total). Por último, se indica la cantidad total de estudiantes que deserta y permanece tras el segundo año.

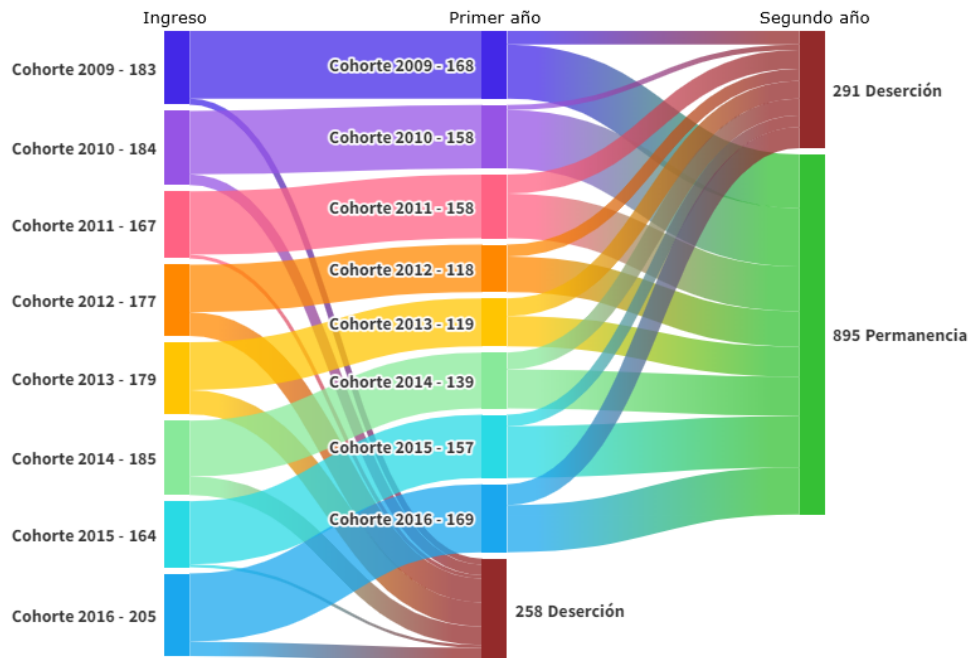


Figura 15: Permanencia y deserción en cohortes 2009 a 2016

A partir de la figura 15 se puede identificar que considerando todas las deserciones de las cohortes 2009 a 2016, deserta una mayor cantidad de estudiantes durante el segundo año en contraste con el primero.

Juntando a los desertores de ambos años, se tiene que 549 estudiantes desertaron en los dos primeros años de carrera en los años de estudio, una cifra preocupante debido a que corresponde a más de la mitad de los que permanecen tras los dos años.

En la tabla 6 se muestran las tasas de retención asociadas a cada cohorte, en promedio existe una baja de un significativo 20 % en la permanencia del término del primer año al término del segundo.

| Cohorte | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Promedio |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Continuidad en 1° año | 92 % | 86 % | 95 % | 67 % | 66 % | 75 % | 96 % | 82 % | 82 % |
| Continuidad en 2° año | 73 % | 79 % | 66 % | 50 % | 42 % | 52 % | 78 % | 57 % | 62 % |

Tabla 6: Tasas de retención en cohortes 2009 a 2016

El año 2013 se posiciona como el de peor retención, ya que luego de dos años permanece apenas un 42 % de los estudiantes que ingresaron inicialmente. La baja más notoria en la permanencia durante el primer año ocurre también en la cohorte 2013, donde en ese primer año se pierde al 34 % de los estudiantes que ingresaron, es decir, deserta un tercio de la cantidad inicial antes de llegar a segundo año, una situación similar ocurrió también en el primer año de la cohorte 2012.

La baja más notoria en la permanencia entre el primer y segundo año ocurre en la cohorte 2011, bajando la permanencia de un 95 % de los estudiantes al término del primer año, a un 66 % al término del segundo.

Cabe destacar como contexto histórico que durante los años 2011, 2013 y 2015 existieron paros en la universidad, lo que podría eventualmente explicar en parte la baja tan notoria en la retención de estudiantes.

5.3. Análisis de brechas de género

En la figura 16 se muestra nuevamente el flujo de estudiantes durante los primeros años de estudio, esta vez haciendo la distinción entre la deserción y permanencia femenina y masculina.

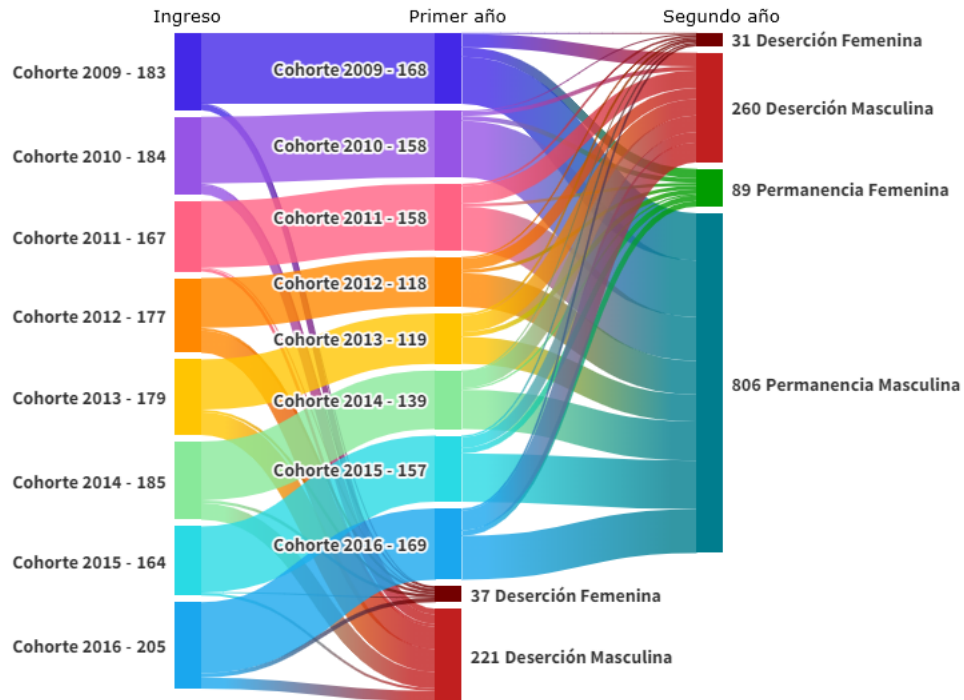


Figura 16: Permanencia y deserción en cohortes 2009 a 2016, separada por género

Como es de esperarse, al tratarse de una minoría en todas las cohortes, la cantidad de mujeres es mucho menor que la de los hombres, tanto para deserción como retención.

Se observa que considerando todas las cohortes, la deserción femenina es más alta durante el primer año que durante el segundo, a diferencia de la deserción masculina que aumenta al segundo año. Durante el segundo año, las estudiantes que abandonan corresponden a aproximadamente un tercio de las que se quedan.

Para poder evaluar la proporción de mujeres y hombres que desertan y permanecen durante sus primeros dos años, se presentan las figuras 17 para comparar las diferencias de permanencia en los géneros durante el primer año y 18 para el segundo año.

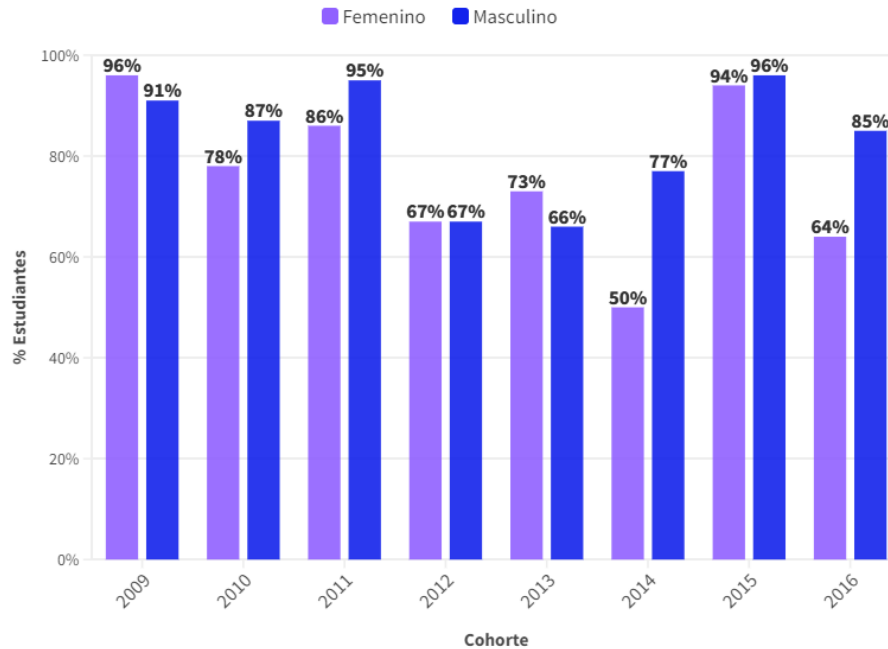


Figura 17: Permanencia en 1º año, separada por género

Como muestra la figura 17, tras finalizar el 1º año, en promedio permanece un 76 % del género femenino y un 83 % del género masculino, correspondiendo a una brecha promedio de -7 % entre ambos.

Es posible notar que la mayoría de las permanencias de ambos géneros se encuentran sobre un 60 % de la cantidad de ingreso respectiva, con la excepción de la permanencia de mujeres al finalizar el primer año de la cohorte 2014, donde la mitad de estas desertó durante ese primer año.

En la figura 18 se muestran los porcentajes de permanencia tras finalizar el segundo año, para la mitad de las cohortes esta se encuentra bajo el 60 % para ambos géneros, habiendo desertado por ende más del 40 % de los estudiantes que ingresaron a la cohorte respectivamente para ambos géneros. Se tiene un promedio de permanencia en 2º año de 55 % para las mujeres y 63 % para los hombres, marcando una brecha de género promedio de -8 %.

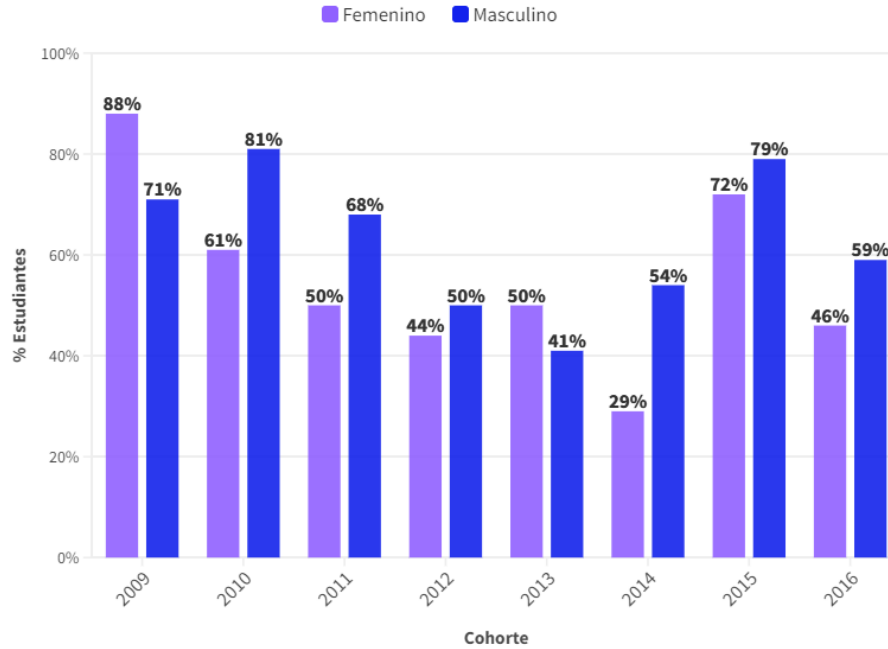


Figura 18: Permanencia en 2º año, separada por género

En la figura 19 se grafican las diferencias de género entre las permanencias para ambos años.



Figura 19: Brechas en tasas de retención en cohortes 2009 a 2016, por cada año

La brecha más negativa, de un -27 % ocurre en la cohorte 2014, donde tras finalizar el 1° año permanece solo la mitad de las mujeres que ingresaron, en contraste con los hombres donde permanece un 77 %.

Los casos más drásticos de deserción se dan el 2014 para las mujeres, quedando solo 29 % al finalizar el segundo año, esto corresponde a 4 estudiantes mujeres que permanecen. En el caso de los hombres, el peor escenario de deserción ocurre en 2013, donde tras finalizar el segundo año permanece un 41 %, esto corresponde a 64 estudiantes del género masculino.

Se destaca que en la cohorte 2012 permanecen tras el primer año, considerando su respectivo ingreso, el mismo porcentaje de mujeres que de hombres. Si bien existen brechas positivas en el 1° año, ninguna supera el 10 %.

En las brechas de segundo año, la cohorte 2009 presenta la mayor brecha positiva, con un 17 %, indicando que tras el segundo año permanece un 88 % de las mujeres que ingresaron y un 71 % de los hombres.

5.4. Discusión

A partir del análisis general se puede apreciar que la cantidad de estudiantes que desertan es considerable, siendo 258 estudiantes en primer año y 291 en segundo, sumando los desertores de todas las cohortes 2009 a 2016. Esto demuestra que desertan más durante el segundo año que durante el primero, lo que plantea el cuestionamiento de cuál es el motivo de este comportamiento.

Revisando las tasas de retención según el ingreso de cada cohorte, se tiene que el promedio de retención durante el primer año es de 82 % y durante el segundo de 62 %. Esto indica que durante el primer año deserta en promedio un 18 % de los estudiantes que ingresaron, y durante el segundo año deserta en promedio un 20 %.

Comparando con los datos de [SIES, 2023b], el promedio de retención de primer año en informática sería mayor al 76 % declarado para pregrado en la cohorte 2022, aún cuando no corresponden a los mismos años se puede usar como referencia de que a nivel general no es tan baja la retención. También comparando con [González-Campos *et al.*, 2020], la probabilidad de desertar de la facultad de ingeniería, la cual es muy cercana al 70 % para los primeros semestres, resulta muy alta en relación a la realidad de Ingeniería Civil Informática.

Contrastando según el género, en el flujo se pudo apreciar que ocurre una disminución en la deserción durante los dos años para el género femenino, donde 37 estudiantes abandonan durante el primer año y 31 abandonan durante el segundo, sumando a todas las desertoras de las cohortes de estudio. Por el contrario, en el caso de la deserción masculina esta aumenta del primer al segundo año, subiendo de 221 estudiantes que abandonan durante el primer año a 260 durante el segundo.

Este comportamiento diferenciado por género en cuanto a deserción, resulta correspondiente a la teoría de [González-Campos *et al.*, 2020] en el caso del género femenino, ya que tiende a una baja de la deserción a medida que se avanza en la carrera, mientras que el género masculino se contradice dicha teoría.

En función del respectivo ingreso de género por cohorte, para primer año el promedio de retención de las mujeres es de 76 % y 83 % para los hombres, marcando una brecha de -7 %. Para segundo año, el promedio de retención de mujeres es de 55 % y para hombres de 63 %, correspondiendo a una brecha de género de -8 %.

Las brechas de género en las tasas de retención promedio son muy similares entre sí, al evaluarlas a través del tiempo se tiene que la mayoría son negativas, siendo solo dos de las ocho cohortes las que tienen brechas de género positivas en deserción. Queda en evidencia que históricamente existe una desventaja en términos de la retención de mujeres, donde proporcionalmente deserta una mayor cantidad de mujeres que de hombres durante los dos primeros años.

Dado que previamente se descubrió que prácticamente no existen diferencias a nivel de las variables de ingreso a la carrera, y que en rendimiento académico la única brecha más significativa ocurre en física, surge la interrogante de por qué se van más mujeres que hombres, lo que lleva a cuestionar si existen diferencias en el clima universitario vivido por mujeres y hombres.

CAPÍTULO 6

PERCEPCIÓN DEL CLIMA UNIVERSITARIO

6.1. Marco conceptual

En [Lee y McCabe, 2021] se comprueba a través de observaciones cualitativas y cuantitativas que sigue vigente el clima frío en las salas de clases universitarias. En los años 1980 se identificó la existencia del clima frío, el cual se compone de formas de discriminación sutiles y abiertas que afectan negativamente a las mujeres de manera diaria, donde por ejemplo los profesores visibilizan más a estudiantes hombres que mujeres e interrumpen más a mujeres que hombres.

Dentro de los descubrimientos de este estudio se detectó que los hombres usan el espacio sonoro 1.6 veces más que las mujeres, hablan sin levantar la mano, interrumpen y se meten en conversaciones largas durante las clases más que las estudiantes mujeres. El estilo y tono de ambos difiere, siendo el lenguaje de los hombres asertivo, mientras que las mujeres hablan con dudas y disculpándose constantemente. Las intervenciones de los profesores pueden alterar las jerarquías existentes de género.

A través de las observaciones, se encontró que las estudiantes mujeres se encontraban más cómodas hablando en clases con menos hombres compitiendo por hablar, ya que ellas tienden a ceder muy fácilmente el espacio sónico (aun si levantaron la mano previamente), mientras que ellos se sienten cómodos interrumpiendo y dominando las conversaciones. Esto muestra una tendencia de los hombres a perseguir respuestas de manera activa durante las clases y así demandar educación, en lugar de recibirla de manera pasiva.

Cabe destacar que las observaciones realizadas fueron sobre cursos de ciencias sociales, humanidades y ciencias naturales, es decir, clases con una presencia mayor de mujeres que en la mayoría de las carreras STEM, por lo que en una realidad con un porcentaje muy bajo de mujeres, como se da en Ingeniería Civil Informática y otras carreras STEM, la desigualdad de género en la participación podría ser aún mayor, indicando un clima más frío.

En [Jensen y Deemer, 2019] se evalúa el rol del clima del campus y la interferencia de identidad mujer-científica en los burnouts académicos, ya que estos pueden tener un impacto en la permanencia de mujeres en STEM. El término interferencia de identidad mujer-científica surge a partir de que en los campos STEM que están dominados por el género masculino, se puede mandar el mensaje a las mujeres de que sus identidades como mujeres y científicas no son compatibles.

Los campos tradicionalmente masculinos son percibidos como poco acogedores o incluso hostiles por mujeres. Aún cuando hombres también pueden experimentar un clima hostil, las mujeres lo perciben como menos acogedor que los hombres, incluso en disciplinas dominadas por mujeres.

La subrepresentación de mujeres en STEM a menudo se explica por factores intrapersonales, dejando la carga en las propias mujeres, a través de [Jensen y Deemer, 2019] se argumenta la existencia de factores ambientales que afectan la permanencia de mujeres.

La forma de medir el clima percibido fue a través de una escala de 28 ítems de “Perceived Chilly Climate Scale” (PCCS) [Janz y Pyke, 2000].

En [Janz y Pyke, 2000] se construye una escala para evaluar la percepción del clima frío a través de 5 subescalas:

- Clima que los estudiantes han escuchado
- Actitudes y tratos sexistas
- Clima que los estudiantes experimentan personalmente
- Clima de la sala de clases
- Seguridad

Para las 28 preguntas se seleccionó un formato de respuestas likert de 7 puntos, siendo 1 “Estoy completamente en desacuerdo” y 7 “Estoy completamente de acuerdo”.

Un ejemplo de pregunta de como la escala PCCS evalúa el clima que los estudiantes han escuchado es “Nunca he escuchado que una estudiante mujer haya sido acosada sexualmente por un docente”. En actitudes y tratos sexistas, un ejemplo es “Una estudiante mujer tiene que superar a estudiantes hombres para ser tomada en serio por el personal docente”.

Para el clima que los estudiantes experimentan personalmente se tiene por ejemplo “He realizado un comentario en clase que ha sido ignorado, y luego otro estudiante recibió el crédito por mi idea”.

En clima de la sala de clases se tiene preguntas del tipo “La mayoría del personal docente parece responder igual de bien a mujeres como a hombres” y para seguridad un ejemplo de pregunta es “El campus es relativamente un lugar seguro”.

A pesar de ser creada en 2000, sigue siendo una herramienta relevante y actualmente utilizada para medir el clima en las universidades.

En [QILT, 2022] se realizan estudios periódicos a estudiantes de educación superior en Australia, enfocándose en aspectos de la experiencia estudiantil que son medibles y están

vinculados con resultados de aprendizaje y desarrollo. En particular, se miden los siguientes aspectos clave de la experiencia estudiantil:

- Desarrollo de habilidades
- Compromiso del estudiante
- Calidad de la enseñanza
- Apoyo al estudiante
- Recursos de aprendizaje

Dentro del aspecto desarrollo de habilidades se pregunta, por ejemplo, en qué medida los cursos han desarrollado sus habilidades de pensamiento crítico, resolver problemas complejos o trabajar con otros. En el compromiso del estudiante se pregunta en qué medida han presentado sentido de pertenencia con la institución o interactúan con estudiantes fuera de los requerimientos estudiantiles. En calidad de la enseñanza se pregunta, por ejemplo, la calidad de la experiencia educativa en general y la calidad de la enseñanza. En apoyo al estudiante ejemplos de preguntas son en qué medida han recibido apoyo de su institución para adaptarse al estudio. Por último, un ejemplo para recursos de aprendizaje es cómo evalúan los espacios de estudio y áreas comunes.

Considerando todas las preguntas pertenecientes a cada uno de estos 5 aspectos, se tiene 46 preguntas para evaluar la experiencia estudiantil en educación superior.

Adicionalmente, se preguntó a los estudiantes si habían considerado irse de sus instituciones, a lo que un 18,8 % de los participantes de la SES 2022 indicaron que sí lo habían considerado. Además, a estos estudiantes se les pidió indicar por qué lo habían considerado, permitiéndoles elegir todas las opciones posibles de una lista de 30 razones. Las tres razones más populares para el 2022 fueron salud y estrés con un 51,1 %, equilibrio de estudio y vida con un 33,5 % y dificultades de carga de trabajo con un 28,4 %.

El clima de la sala de clases influye sobre la motivación, aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes [Lacosse *et al.*, 2016]. Al existir un clima más frío se dan repercusiones negativas que pueden influenciar en la permanencia de mujeres en STEM debido a que disminuye su interés en las disciplinas al bajar su sentido de pertenencia.

Respecto a la importancia del sentido de pertenencia, en [Rainey *et al.*, 2018] a través de entrevistas realizadas a estudiantes universitarios, principalmente mujeres y personas de color, especializados o que hubieran abandonado carreras STEM se examinó su sentido de pertenencia. Encontraron que los hombres blancos tenían una mayor probabilidad a reportar un sentido de pertenencia, mientras que mujeres de color eran las menos probables y los estudiantes que se quedaron en STEM reportaron un mayor sentido de pertenencia que aquellos que abandonaron.

Los resultados indican que conforme el grupo demográfico del estudiante se vuelve menos representado, es menos probable que la persona reporte sentido de pertenencia. Además, las relaciones que los estudiantes forman con la facultad y con sus pares son importantes en relación a la persistencia.

El sentido de pertenencia se refiere a la percepción del estudiante de ser aceptado, valorado, incluido y motivado por otros (sus profesores y pares) en el ambiente académico del aula y sentirse por sí mismo una parte importante de la vida y actividad de la clase.

6.2. Diseño y aplicación de encuesta

Se diseñó la encuesta en conjunto a profesores del departamento, tomando en cuenta la literatura, en particular las encuestas Perceived Chilly Climate Scale (PCCS) [Janz y Pyke, 2000] y Student Experience Survey (SES) [QILT, 2022].

Cabe destacar que no se reutilizó ninguna de estas encuestas en su totalidad de manera directa debido a su gran extensión, ya que PCCS cuenta con 28 preguntas y SES con 46, lo que habría sido negativo en los tiempos necesarios para completarla y por consiguiente en la motivación por participar de los estudiantes.

La versión final realizada a los estudiantes se muestra en la figura 20. La encuesta consta de 11 preguntas, donde 9 son de selección única, una de selección múltiple y una pregunta abierta.

La pregunta 1 “Indique su género” es para identificar el género del participante, dando las opciones de identificar su género como masculino, femenino, no binario u otro.

Las preguntas 2 “¿Cómo evaluaría la calidad general de su experiencia educativa este año 2023?”, 3 “¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 lo /la involucraron activamente en el aprendizaje?”, y 4 “¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 demostraron preocupación de su aprendizaje?” están basadas en ítems del aspecto Calidad de enseñanza de SES, el objetivo de estas preguntas es medir que tan positiva es la percepción que tienen los estudiantes en general, en el compromiso por su aprendizaje y la preocupación que reciben de sus profesores.

La pregunta 5 “¿En qué medida usted se ha sentido parte de la UTFSM?” trata sobre el sentido de pertenencia dentro de la institución, se basa en una de las preguntas del aspecto de SES llamo Compromiso del estudiante, además de tratarse de un concepto relevante de estudio, como se mencionó en el marco conceptual por parte de [Lacoste *et al.*, 2016] y [Rainey *et al.*, 2018].


La pregunta 6 “Indique uno o más factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre” dentro de sus opciones incluye parte de la lista de SES de 30 razones para considerar irse, con la diferencia de que la selección de factores negativos se solicita a todos los participantes, no solo los que han considerado desertar, esto para

identificar posibles problemas de la carrera de manera transversal.

La pregunta 7 “¿Ha considerado dejar la carrera en algún momento durante este año?” se añade para tener una estimación de los posibles desertores, es parte de los ítems de demografía y contextualización de la encuesta SES.

Las preguntas 8 “¿En qué medida usted ha experimentado o presenciado discriminación de género?”, 9 “¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de profesores y/o ayudantes?” y 10 “¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes?” están basadas en preguntas de PCCS, siendo una combinación entre las subescalas clima que los estudiantes han escuchado, actitudes y tratos sexistas y clima que los estudiantes experimentan personalmente.

La última pregunta es abierta para obtener información adicional de la percepción de los estudiantes frente a los temas de clima universitario y/o deserción.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA

Encuesta sobre el clima universitario

1. Indique su género
 Femenino Masculino No binario Otro
2. ¿Cómo evaluaría la calidad general de su experiencia educativa este año 2023?
 Deficiente Mala Regular Buena Excelente
3. ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 lo /la involucraron activamente en el aprendizaje?
 Nada Muy poco Algo Bastante Mucho
4. ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 demostraron preocupación de su aprendizaje?
 Nada Muy poco Algo Bastante Mucho
5. ¿En qué medida usted se ha sentido parte de la UTFSM?
 Nada Muy poco Algo Bastante Mucho
6. Indique uno o más factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre
 Problemas de salud mental Necesidad de un descanso
 Problemas académicos Falta de apoyo social
 Problemas financieros Falta de apoyo familiar
 Problemas personales Falta de motivación por la carrera
 Falta de equilibrio entre estudio y vida personal
7. ¿Ha considerado dejar la carrera en algún momento durante este año?
 Sí, he considerado dejarla No, no lo he considerado
8. ¿En qué medida usted ha experimentado o presenciado discriminación de género?
 Nada Muy poco Algo Bastante Mucho
9. ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de profesores y/o ayudantes?
 Sí No
10. ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes?
 Sí No
11. Opcionalmente, puede dejar su opinión respecto al clima universitario y/o deserción a continuación y/o al reverso de la hoja.

Figura 20: Encuesta sobre el clima universitario.

Para la aplicación de la encuesta, se solicita permiso al director de informática para realizar de manera presencial la toma de encuestas en los campus San Joaquín y Casa Central a los estudiantes de ICI. Se prefiere que esta sea presencial en lugar de online para maximizar la tasa de respuestas.

Se decide que la encuesta se tomará en dos ramos de carrera, siendo seleccionados Programación (IWI-131) y Estructura de Datos (INF-134), de primer y segundo año de la malla, respectivamente.

Para el curso de Programación, los profesores dieron la posibilidad de asistir a las ayudantías para la toma de encuestas. Para esto se designaron 8 paralelos de la asignatura, siendo 4 paralelos de San Joaquín y 4 de Casa Central. En el caso del curso de Estructura de datos, se obtuvo el permiso de asistir a una clase de todos los paralelos del ramo, siendo 3 del campus San Joaquín y 3 del campus Casa Central.

Una vez realizada la coordinación con los profesores y ayudantes respectivos de cada paralelo, se estableció el calendario de toma de encuestas, indicando en 6 clases y 8 ayudantías los horarios en los cuales se usaría un aproximado de 10 minutos de interrupción de actividades para la toma de encuestas.

Del campus San Joaquín se obtuvieron 88 respuestas de Estructura de datos y 91 respuestas de Programación, mientras que del campus Casa Central fueron 61 respuestas en Estructura de datos y 26 respuestas de los estudiantes de Programación. Por el número tan bajo de respuestas en el último grupo, se realizó una segunda toma de encuestas para este, llegando finalmente a la cifra de 52 respuestas totales de Programación en Casa Central.

A partir de la cantidad de inscritos en los cursos objetivo y en conjunto con sus profesores respectivos, se realizó una estimación del universo de posibles respuestas que se podría conseguir, a partir de la cual se imprimieron distintas cantidades para cada uno de los grupos, como se puede apreciar en la tabla 7. Para cada uno se consiguió sobre 50 encuestas respondidas, siendo las dos tasas de respuestas más bajas las asociadas al campus Casa Central, con un 51 % de respuestas en estructura de datos y apenas un 37 % en programación, esto es producto de una menor asistencia en Casa Central que en San Joaquín en las clases y ayudantías destinadas a la toma de encuestas.

| Curso | Campus | Cantidad impresiones | Cantidad respuestas | Tasa de respuestas |
|---------------------|--------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Programación | SJ | 130 | 91 | 70 % |
| | CC | 140 | 52 | 37 % |
| Estructura de datos | SJ | 119 | 88 | 74 % |
| | CC | 120 | 61 | 51 % |
| Total General | | 509 | 292 | 57 % |

Tabla 7: Alcance de encuestas respondidas.

6.3. Análisis general

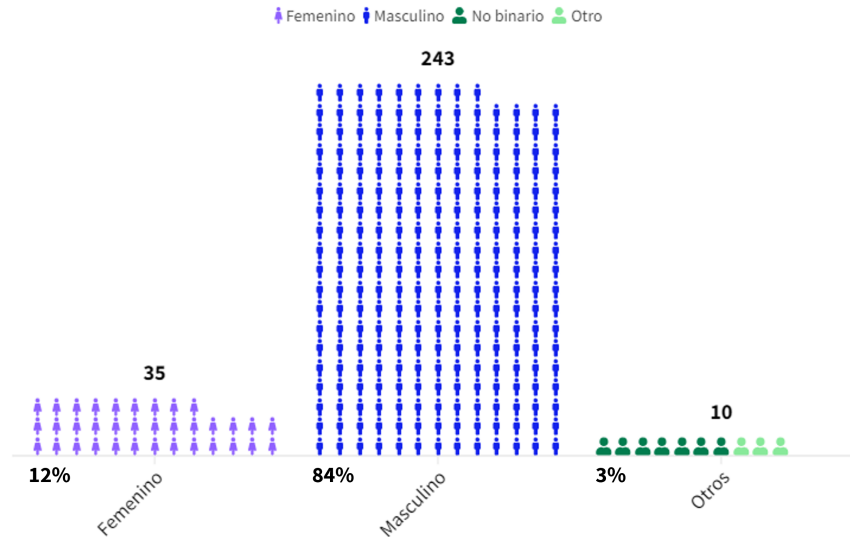


Figura 21: Participantes de la encuesta, separados según género

En la figura 21 se puede apreciar que del total de 288 respuestas, un 84 % corresponde al género masculino, un 12 % al femenino y el 3 % restante contempla los géneros no binario y otro. Debido a redondeo de valores, estos no suman exactamente 100 %.

Se observa fácilmente que la cantidad de mujeres en informática es muy baja, ya que sumando las estudiantes de ambos cursos y campus se obtuvo solo 35 respuestas del género femenino, mientras que los géneros no binario y otro se empiezan a hacer notar, aun cuando ocupan un porcentaje muy bajo del total.

En la figura 22 se presenta la evaluación de los estudiantes respecto a la calidad de su experiencia educativa, se tiene que la mayoría de los participantes (67 %) considera que se trata de una buena a excelente experiencia.

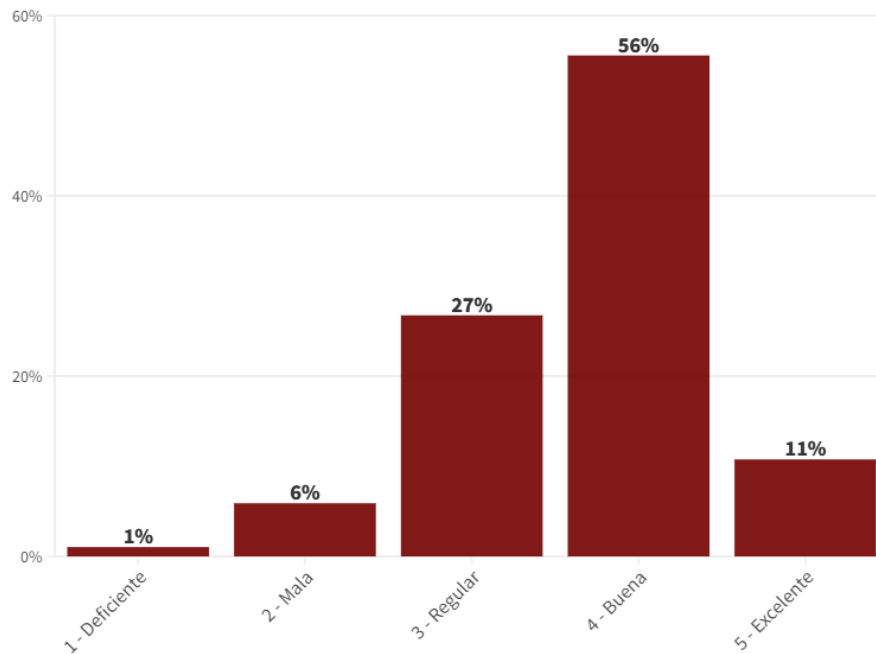


Figura 22: Opinión sobre la calidad general de su experiencia educativa

En la figura 23 se observa qué tan involucrados en el aprendizaje se sintieron los estudiantes por parte de sus profesores, se destaca un equilibrio entre las respuestas algo y bastante, mientras que los extremos se llevan menores porcentajes. Más de un 10 % de los participantes considera que lo involucran nada o muy poco en su aprendizaje, mientras que un 50 % se consideran bastante o muy involucrados.

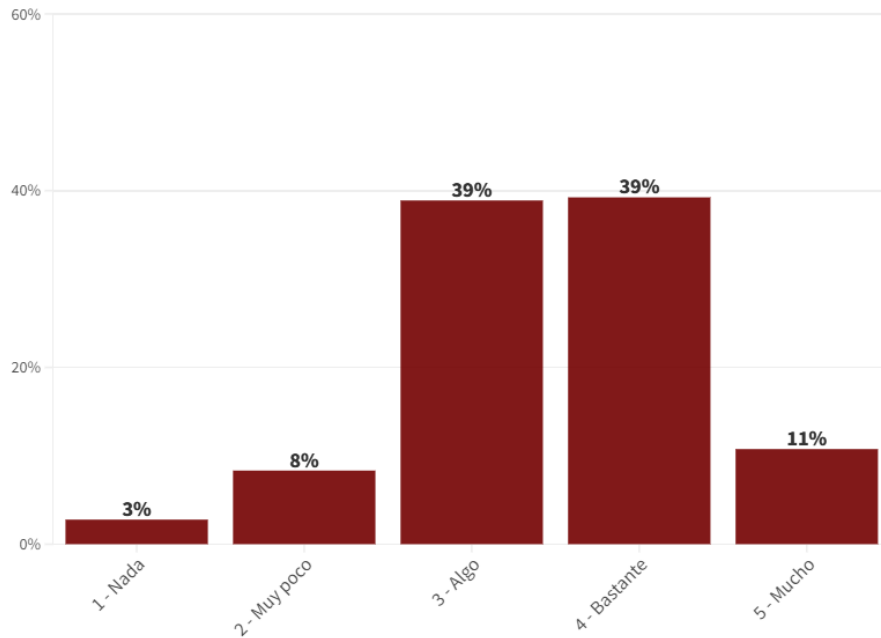


Figura 23: Opinión acerca del involucramiento activo en el aprendizaje

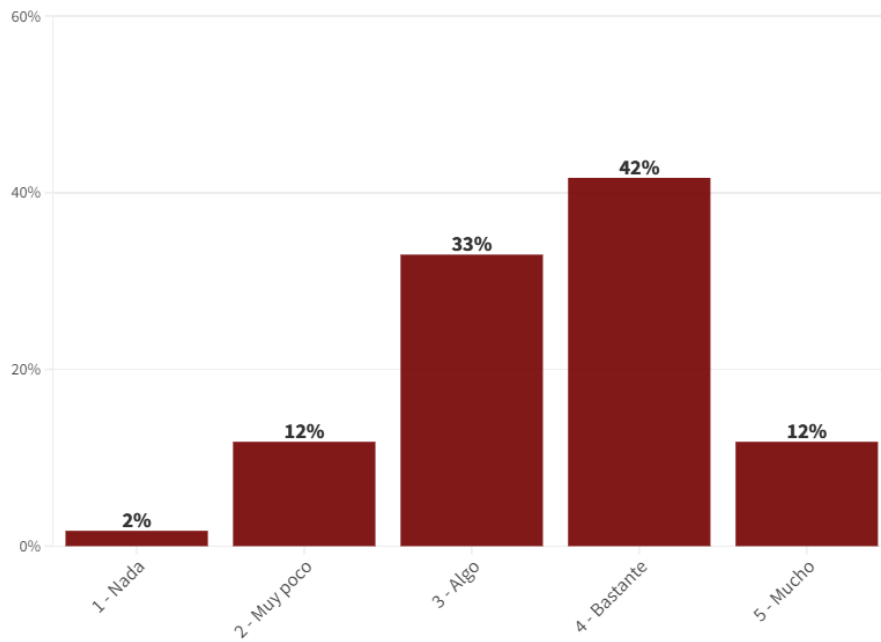


Figura 24: Opinión sobre preocupación de los profesores por su aprendizaje

En la figura 24 se puede apreciar cómo fue percibida la preocupación de los profesores por su aprendizaje, las respuestas son mayoritariamente positivas, resaltando bastante como la

respuesta más popular y sumando entre bastante y mucho un 54 % de las preferencias. Por el lado negativo, un 14 % considera que sus profesores han demostrado nada o muy poca preocupación.

En la figura 25 se evidencia que un no menor 15 % presenta nada o muy poco sentido de pertenencia a la universidad. La opción más popular corresponde a algo de sentido de pertenencia, mientras que la suma de bastante y mucho sentido de pertenencia ocupa un 50 % de la preferencia.

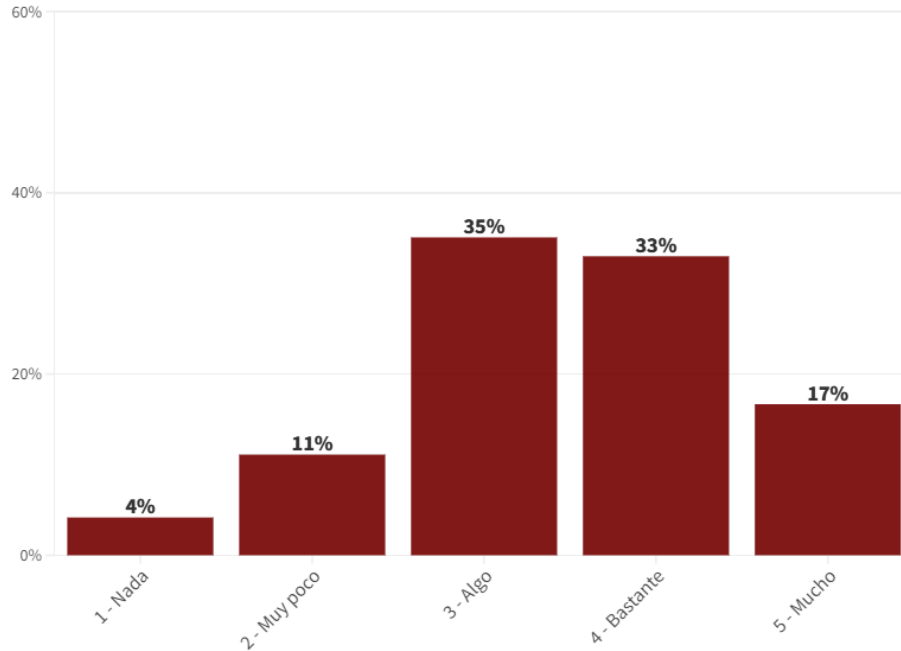


Figura 25: Percepción sobre sentido de pertenencia UTFSM

En la figura 26 resalta con sobre un 70 % que en general no se ha experimentado discriminación de género. Solo un 2 % ha experimentado mucha discriminación de género.

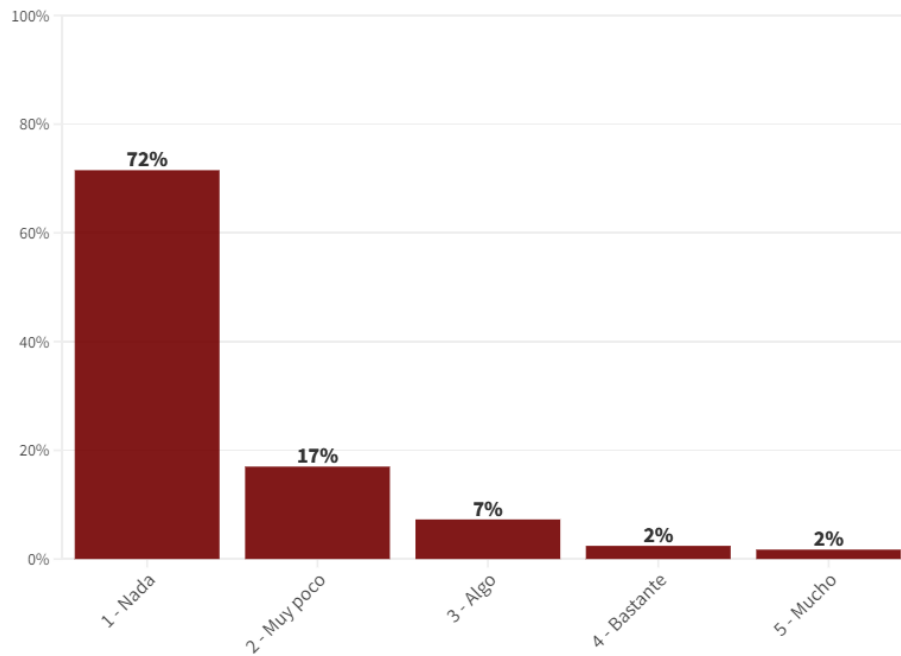


Figura 26: Percepción de experimentado o presenciado discriminación de género

| Pregunta | Sí |
|---|------|
| ¿Ha considerado dejar la carrera en algún momento durante este año? | 26 % |

Tabla 8: Respuestas afirmativas de considerar desertar.

En la tabla 8 se muestra el porcentaje que ha considerado dejar la carrera durante el año 2023, cabe destacar que este número no refleja la deserción previa o futura, es solo un indicador del estado actual de pensamientos de los estudiantes sobre desertar. Siendo un 26 % de las respuestas, se considera que corresponde a un valor no menor de posibles desertores, al tratarse de aproximadamente un cuarto de los encuestados.

A continuación, en la tabla 9 se indica qué porcentaje de los participantes ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas dentro de la universidad. Se aprecia que en general, según los estudiantes, se da el triple más de estas situaciones en otros estudiantes que por parte de profesores o ayudantes.

| Pregunta | Sí |
|--|------|
| ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de profesores y/o ayudantes? | 7 % |
| ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes? | 30 % |

Tabla 9: Respuestas afirmativas de comentarios sexistas en la universidad.

En la figura 27 se presentan los factores que han afectado negativamente a los estudiantes durante el semestre, en orden descendente.

Los dos más altos van de la mano, corresponden a “falta de equilibrio entre estudio y vida personal” con un 64 % y “necesidad de un descanso” con un 60 %. Por el contrario, los menos seleccionados fueron “falta de apoyo social” y “falta de apoyo familiar”, sumando menos de un 10 % entre los dos, pero aun así estando presentes.

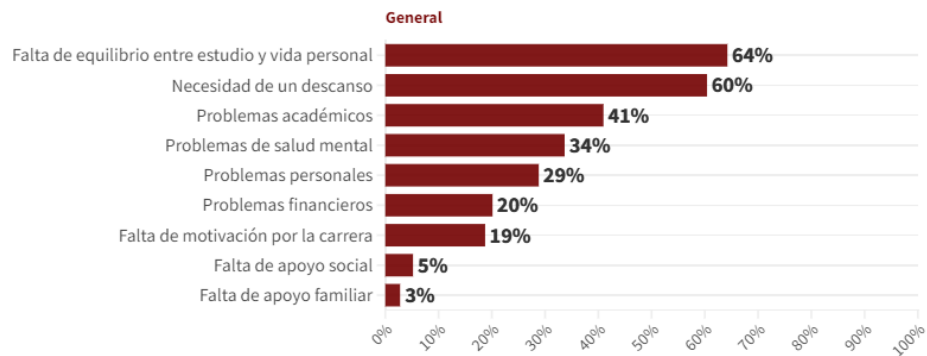


Figura 27: Respuestas de Indique uno o más factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre.

La pregunta final de la encuesta permitía la opción de realizar comentarios adicionales, donde 96 de los 288 participantes utilizaron este apartado, a los cuales se les asignó categorías a través de una evaluación subjetiva, como se mencionó en el flujo de trabajo de datos cualitativos del Capítulo 2. Los resultados de la categorización se pueden ver en la tabla 10.

| Categoría | Cantidad | [%] |
|--------------|----------|-------|
| Muy negativo | 18 | 19 % |
| Negativo | 23 | 24 % |
| Neutro | 21 | 22 % |
| Positivo | 25 | 26 % |
| Muy positivo | 9 | 9 % |
| Total | 96 | 100 % |

Tabla 10: Distribución de los comentarios adicionales de las encuestas.

6.4. Análisis de brechas de género

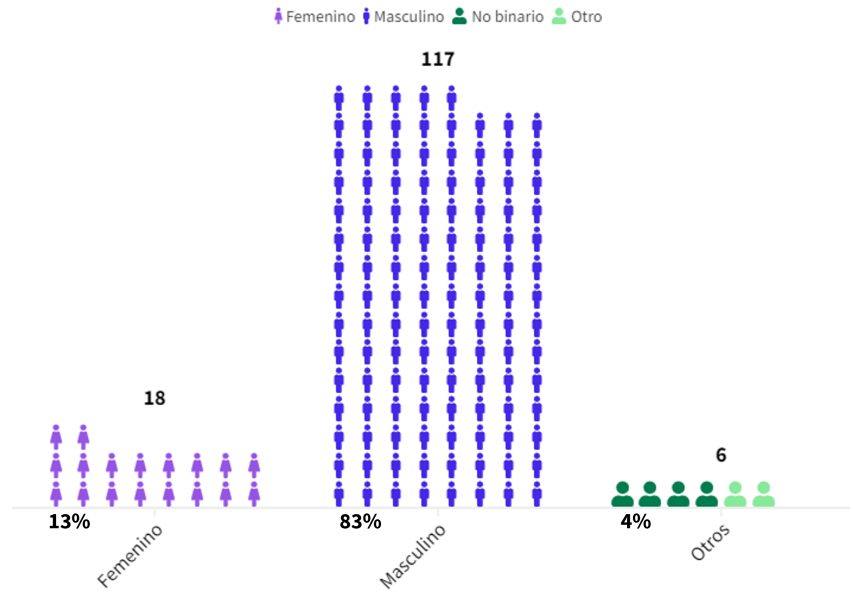


Figura 33: Participantes de 1° año, separados según género

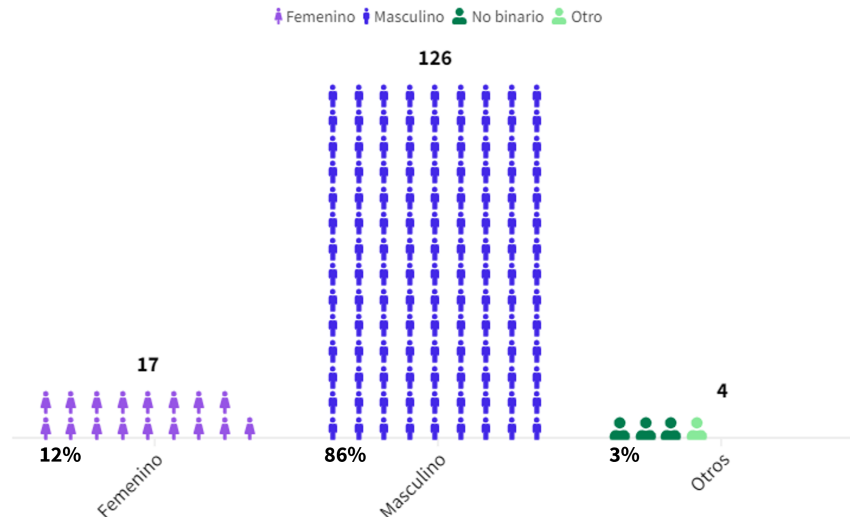


Figura 34: Participantes de 2° año, separados según género

En las figuras 33 y 34 se muestra la distribución de participantes según su género para el 1° y 2° año de la carrera, respectivamente. La distribución en ambos años es muy parecida, ocupando menos de un 15 % el género femenino, más de un 80 % el género masculino y el pequeño restante las categorías no binario y otro.

Por simplicidad, para los siguientes análisis solo se considerará el género femenino y masculino, debido a que las otras opciones no binario y otro ocupan un porcentaje muy bajo en la distribución y para homologar con los análisis de generaciones anteriores.

En la figura 35 se puede observar la percepción de los estudiantes frente a la experiencia educativa durante su año escolar. Existen tendencias similares en las respuestas, pero es posible notar que la mayoría identifica la calidad como buena, tanto en hombres como mujeres. Llama la atención a su vez que ninguna de las participantes del género femenino identifica la calidad como deficiente.

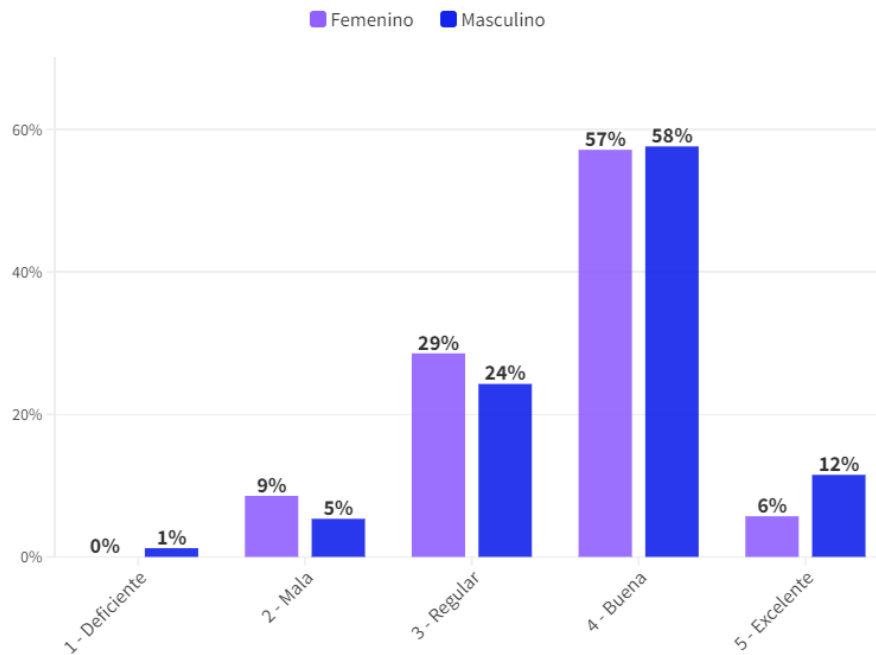


Figura 35: Opinión sobre la calidad general de su experiencia educativa, separado por género

En la figura 36 se presenta qué tan involucrados en el aprendizaje se sintieron los estudiantes. La opción más popular para ambos géneros es que se sintieron bastante involucrados en su aprendizaje, seguida de la opción neutra algo. No se aprecian mayores diferencias entre los porcentajes. Nuevamente, se repite el hecho de que ninguna de las participantes mujeres responden la opción extrema negativa, nada.

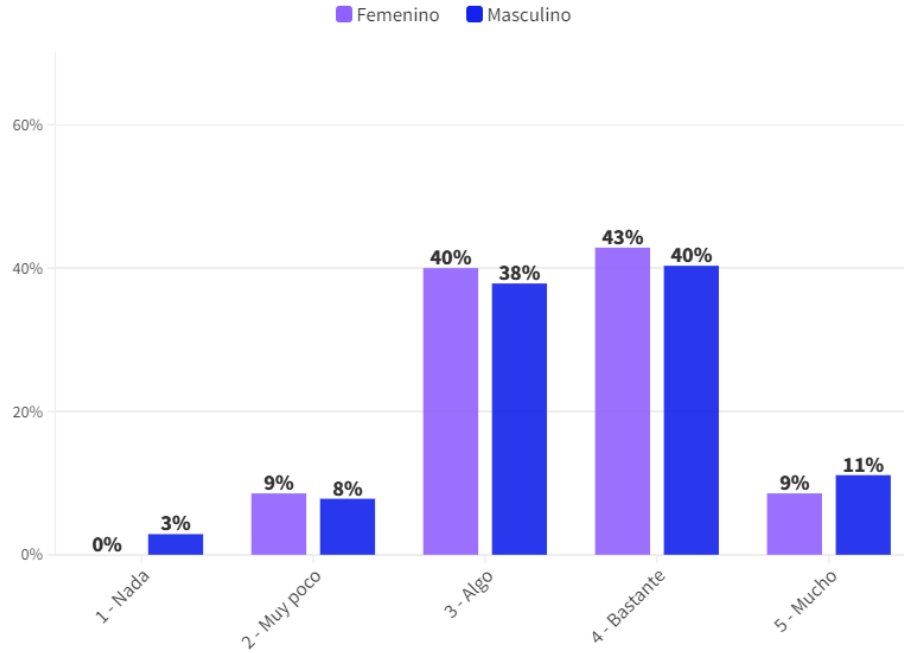


Figura 36: Opinión sobre medida de involucramiento activo en el aprendizaje, separado por género

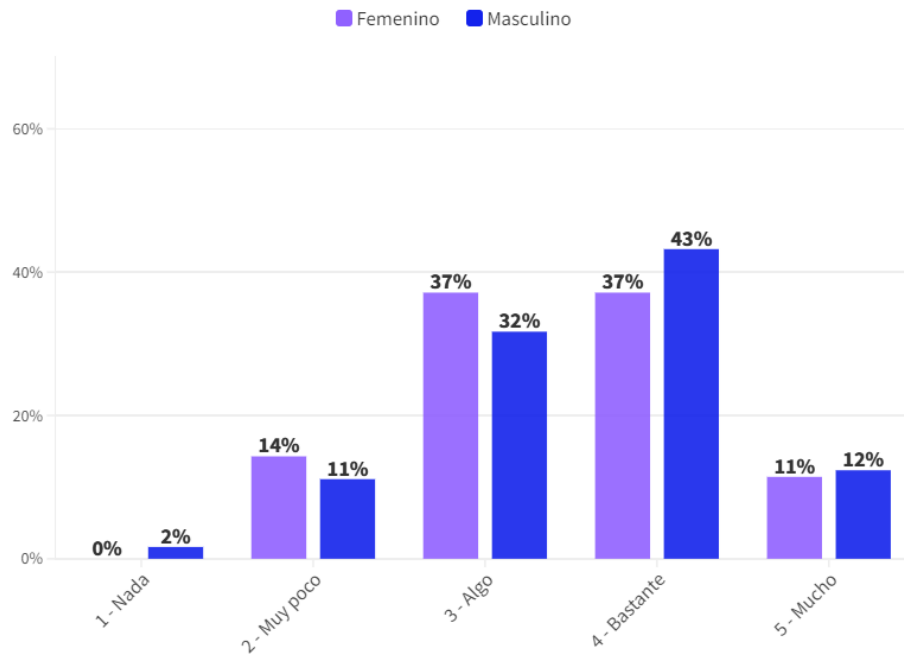


Figura 37: Opinión sobre preocupación de los profesores en su aprendizaje, separado por género

En la figura 37 se puede apreciar los resultados sobre la preocupación demostrada por los profesores en el aprendizaje de los estudiantes.

Para los hombres, la opción más popular fue bastante, mostrando una tendencia hacia la conformidad respecto a la preocupación demostrada por sus profesores. Para las mujeres existe un empate entre las opciones algo y bastante con un 37 % de las respuestas cada una, se aprecia que sus respuestas son un poco más equilibradas que las de sus compañeros y nuevamente no existen respuestas sobre la opción del extremo negativo, nada de preocupación.

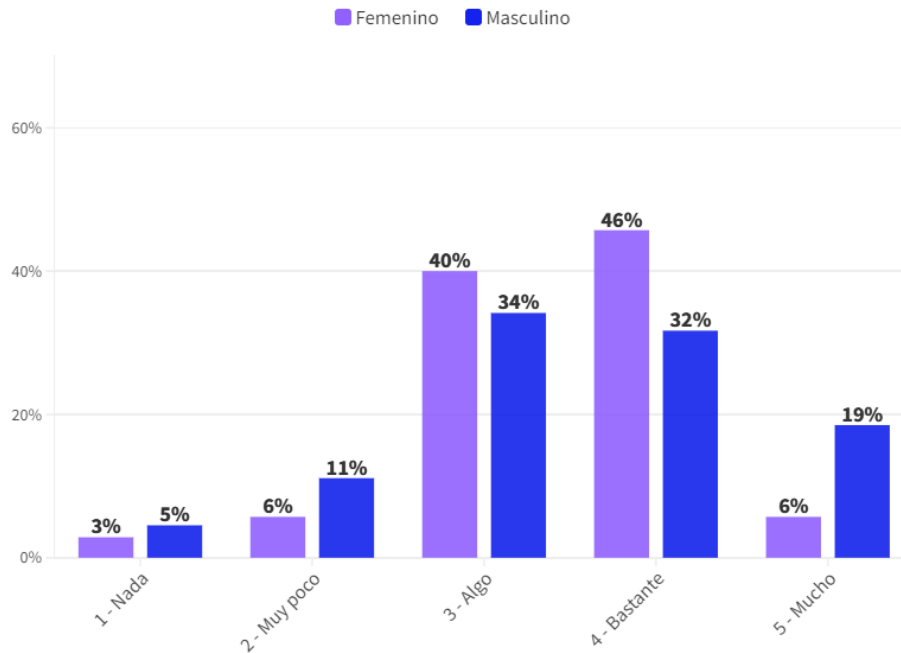


Figura 38: Percepción sobre sentido de pertenencia UTFSM, separado por género

En la figura 38 se presenta el sentido de pertenencia percibido por los estudiantes con la universidad.

En el género masculino se muestra una selección bastante equilibrada de respuestas, ganando la opción neutra algo, seguida de bastante. En el género femenino, a diferencia de las preguntas anteriores, se distribuyen las respuestas en todas las opciones, incluyendo el extremo negativo. Resaltan las opciones bastante y algo como las más populares para el género femenino.

En la figura 39 se muestra la discriminación de género experimentada por los estudiantes.

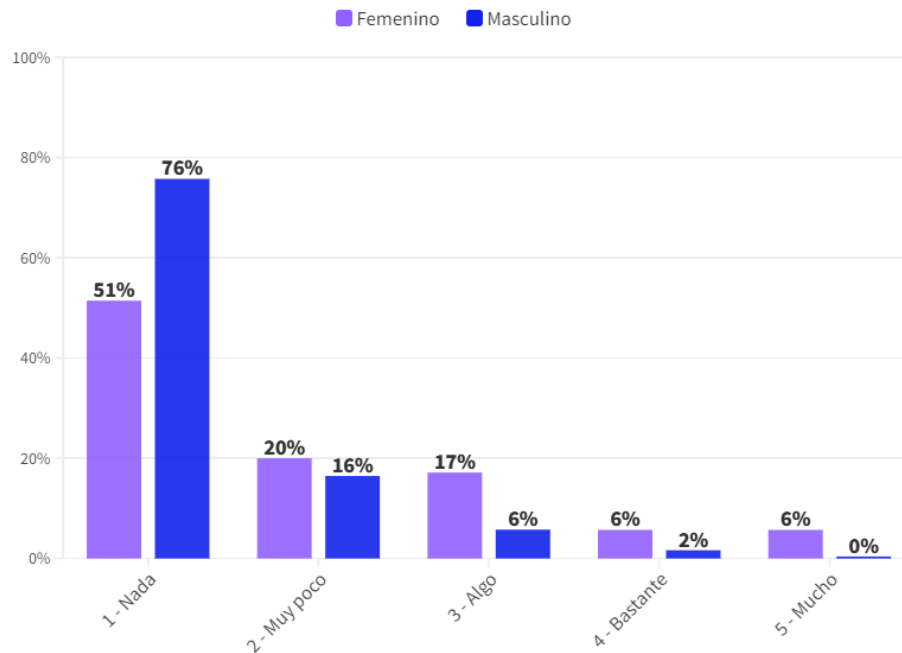


Figura 39: Percepción de experimentado o presenciado discriminación de género, separado por género

Queda en evidencia una diferencia muy significativa entre ambos géneros en esta pregunta, especialmente en la opción nada, donde el género femenino se encuentra muy por debajo del masculino, en otras palabras, se indica que menos de un cuarto de los hombres han presenciado discriminación de género, en contraste con la mitad de las mujeres que han experimentado o presenciado distintos grados de discriminación de género.

En el otro extremo, se tiene que un 12 % de las mujeres ha presenciado bastante o mucha discriminación de género, mientras solo un 2 % de los hombres indicaron esas medidas de discriminación.

A continuación, en la tabla 11 se muestran las brechas de género para las preguntas revisadas anteriormente, cuyas respuestas correspondían a una escala de likert de 5 puntos.

| Pregunta | Deficiente | Mala | Regular | Buena | Excelente |
|---|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| ¿Cómo evaluaría la calidad general de su experiencia educativa este año 2023? | -1 % | 3 % | 4 % | 0 % | -6 % |
| Pregunta | Nada | Muy poco | Algo | Bastante | Mucho |
| ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 lo/la involucraron activamente en el aprendizaje? | -3 % | 1 % | 2 % | 3 % | -3 % |
| ¿En qué medida usted sintió que los profesores de sus cursos de este año 2023 demostraron preocupación de su aprendizaje? | -2 % | 3 % | 5 % | -6 % | -1 % |
| ¿En qué medida usted se ha sentido parte de la UTFSM? | -2 % | -5 % | 6 % | 14 % | -13 % |
| ¿En qué medida usted ha experimentado o presenciado discriminación de género?* | -24 % | 4 % | 11 % | 4 % | 5 % |

Tabla 11: Brechas de género para respuestas en escala Likert

En las brechas sobre la evaluación de calidad de la experiencia educativa 2023 se observa que las dos opciones más extremas, calidad deficiente y excelente, cuentan con brechas negativas de -1 % y -6 % respectivamente. La mayor brecha se da en excelente con un -6 %, indicando que un 6 % más de hombres que de mujeres evalúan la calidad de la experiencia educativa como excelente.

Respecto a la medida en que se sintieron involucrados activamente en el aprendizaje, nuevamente las opciones de ambos extremos presentan brechas negativas, siendo ambas de -3 %. No se aprecia ninguna brecha alta.

Para la preocupación de los profesores por su aprendizaje se destaca que además del extremo negativo de la escala, para las dos opciones más positivas de las opciones las brechas son negativas, de -6 % y -1 %, esto significa que quienes sintieron una mayor preocupación por parte de sus profesores son del género masculino, con un 7 % más que el género femenino en la suma de las opciones bastante y mucho.

En cuanto a las brechas de género en el sentido de pertenencia se dan brechas negativas en las opciones nada y muy poco sentido de pertenencia, es decir, que un mayor porcentaje de hombres que de mujeres indican que se sienten nada o muy poco parte de la UTFSM. La mayor brecha positiva se da en la respuesta bastante, esto quiere decir que un 14 % más

de mujeres que de hombres se sienten bastante parte de la universidad, indicando un buen sentido de pertenencia. A pesar de esto, en la opción mucho se da la mayor brecha negativa, con un 13 % más de hombres que de mujeres indicando mucho sentido de pertenencia.

Finalmente, en la discriminación de género percibida se debe recordar que la escala tiene un significado contrario al de las preguntas anteriores, dado que en este caso nada de discriminación de género sería la respuesta más positiva y mucha discriminación de género sería la negativa.

Se destaca de inmediato que la brecha más negativa ocurre en la opción nada, con un -24 %, situándose como la más negativa detectada hasta ahora. En todo el resto de respuestas las brechas son positivas, que en este caso tiene el significado de que un mayor porcentaje de mujeres que de hombres han experimentado algún grado de discriminación de género, los que van desde muy poco hasta mucho.

Continuando con el resto de las preguntas, en la tabla 12 se observa el porcentaje de estudiantes que ha considerado desertar durante el año 2023.

| Pregunta | Sí Femenino | Sí Masculino | Brecha de género |
|---|-------------|--------------|------------------|
| ¿Ha considerado dejar la carrera en algún momento durante este año? | 34 % | 26 % | 8 % |

Tabla 12: Respuestas afirmativas por género de considerar desertar.

Se tiene que una de cada tres de las mujeres participantes han considerado dejar la carrera, mientras que uno de cada cuatro hombres lo ha considerado.

Con una brecha de género de 8 % entre ambos, se demuestra que es más probable que ocurra deserción femenina a masculina, esta tendencia está en línea con los comportamientos de deserción segregados por género visto en las generaciones 2009 a 2016, reafirmando la idea de que las mujeres desertan más que los hombres en informática, y también consideran desertar más.

En la tabla 13 se indican los porcentajes de estudiantes que han presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas dentro de la universidad.

| Pregunta | Sí Femenino | Sí Masculino | Brecha de género |
|--|-------------|--------------|------------------|
| ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de profesores y/o ayudantes? | 14 % | 5 % | 9 % |
| ¿Ha presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes? | 49 % | 27 % | 22 % |

Tabla 13: Respuestas afirmativas por género de comentarios sexistas en la universidad.

Resalta ser mucho más común la presencia de comentarios sexistas o conductas inapropiadas por parte de estudiantes que por parte de profesores o ayudantes, esto se evidencia para ambos géneros.

En cuanto a las brechas de género, un 9 % más de mujeres que de hombres ha presenciado conductas o comentarios inapropiados por parte de los profesores y/o ayudantes, mientras que en otros estudiantes la diferencia de percepción de estos casos es de un 22 % más en las mujeres que en hombres, esta es una de las mayores brechas evidenciadas en las preguntas, y se puede relacionar con la gran diferencia existente en la discriminación de género percibida, dando a entender que los responsables de estas situaciones son mayoritariamente estudiantes, en lugar de profesores y ayudantes, quienes igual presentan conductas inapropiadas aunque en un menor porcentaje.

Tanto las diferencias en conductas inapropiadas por otros estudiantes como por profesores y/o ayudantes tienen una brecha de género significativa, evidenciando que más mujeres que hombres les toca sufrir estas situaciones o son más conscientes de ellas.

Resulta alarmante que casi el 50 % de estudiantes mujeres han experimentado este tipo de situaciones negativas por parte de otros estudiantes.

En la figura 40 se pueden apreciar los factores que han afectado negativamente el semestre de los participantes de la encuesta.

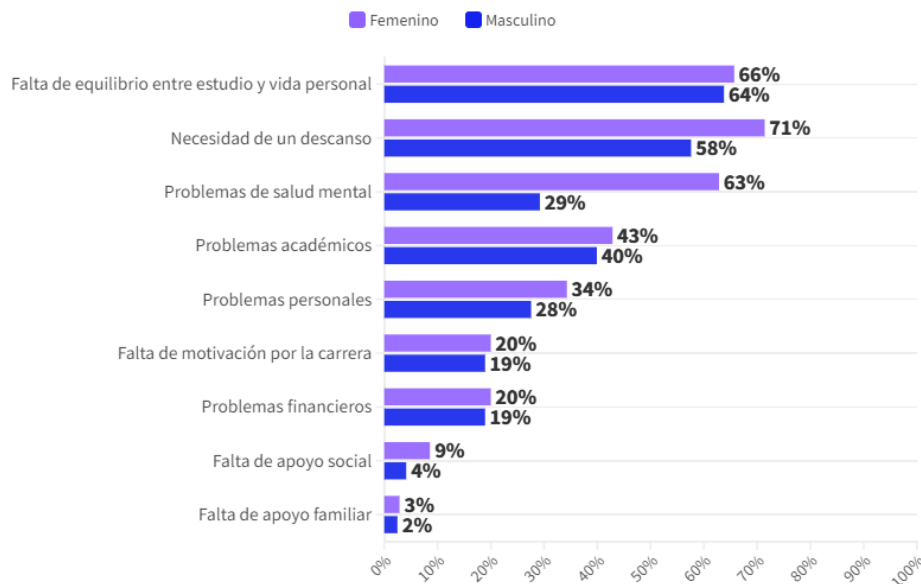


Figura 40: Factores que estén afectando negativamente su experiencia educativa durante este semestre

Para el género femenino, los factores que más afectan su semestre son en orden descendente “Necesidad de un descanso”, “Falta de equilibrio entre estudio y vida personal”, “Problemas

de salud mental” y “Problemas académicos”, ocupando los tres primeros sobre un 60 % de selección y el último un 43 %.

Para el género masculino, los factores que más afectan su semestre son en orden descendente “Falta de equilibrio entre estudio y vida personal”, “Necesidad de un descanso”, “Problemas académicos” y “Problemas de salud mental”, los dos primeros con alrededor de un 60 % de selección, y los otros con 40 % y menos de 30 % respectivamente.

| Factor negativo | Brecha de género |
|---|-------------------------|
| Falta de equilibrio entre estudio y vida personal | 2 % |
| Necesidad de un descanso | 13 % |
| Problemas de salud mental | 34 % |
| Problemas académicos | 3 % |
| Problemas personales | 6 % |
| Falta de motivación por la carrera | 1 % |
| Problemas financieros | 1 % |
| Falta de apoyo social | 5 % |
| Falta de apoyo familiar | 1 % |

Tabla 14: Brechas de género en factores negativos del semestre

En la tabla 14 se observan las brechas de género, si bien todas son positivas, al estar hablando de factores negativos dejan en evidencia que en todos los casos, las mujeres consideran más que cada factor influye negativamente en su semestre.

Respecto a la comparación entre ambos, se puede observar:

- Las opciones que más se repiten son las mismas para ambos géneros, pero variando en el orden de relevancia, todas ligadas a la carga académica y cómo sobrellevarla.
- La mayor diferencia se da en “Problemas de salud mental”, reconociendo esta opción un 34 % más mujeres que hombres como un factor negativo del semestre. La segunda corresponde a “necesidad de un descanso” con una diferencia de un 13 %.
- El género femenino identifica una mayor influencia de “Problemas personales” que el masculino.
- La “Falta de apoyo social” es más considerada como un factor negativo en el semestre para el género femenino que masculino.

6.5. Discusión

Con tasas de respuesta sobre el 30 % en cada uno de los grupos objetivos, se considera que las respuestas son representativas. La diferencia entre campus es considerable en cuanto a la cantidad de respuestas conseguidas, mientras que en San Joaquín la tasa de respuestas fue de 70 % y 74 %, las de Casa Central fueron 37 % y 51 %, esto es a la vez un indicador de la asistencia a clases y ayudantías por parte de los alumnos.

En las primeras respuestas del análisis general se detectan resultados positivos, con un 67 % los participantes consideran la calidad general de buena a excelente, un 50 % se considera bastante a muy involucrado en su aprendizaje de forma activa y un 54 % percibe bastante a mucha preocupación por parte de sus profesores.

En el sentido de pertenencia, la opción neutra (algo) es la más popular, permitiendo ver una inclinación menos marcada a lo positivo en comparación con las preguntas anteriores.

Sobre un 70 % reporta en general no haber experimentado discriminación de género, indicando una tendencia muy marcada. Solo un 2 % indicó haber experimentado mucha discriminación de género.

Sobre considerar desertar, un 26 % lo ha considerado durante el último año, esto corresponde a uno de cada cuatro participantes.

En cuando a haber presenciado comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas en la universidad, se identifica un 7 % de esta por parte de profesores o ayudantes y un 30 % por parte de otros estudiantes. Es considerable y preocupante que un 30 % de los participantes reconociera este tipo de situaciones por parte de otros compañeros.

Los factores negativos más identificados en el semestre fueron “falta de equilibrio entre estudio y vida personal”(64 %) y “necesidad de un descanso”(60 %). Las menos identificadas por los participantes fueron falta de apoyo social y familiar, con un 5 % y 3 %, respectivamente.

Se identificó en los comentarios muy negativos una gran sobrecarga académica y estrés en los estudiantes, quienes mencionan que el acumulamiento de evaluaciones en cortos periodos de tiempo les significa muy poco descanso entre estas y una mayor dificultad en cuanto a organización.

También se repiten en los comentarios conceptos como salud mental y la impresión frente a la muy baja presencia de mujeres en la carrera.

A partir de lo indicado por los estudiantes y en concordancia con [Valencia-Arias *et al.*, 2023], se hace evidente que una parte importante de lo que vuelve un ambiente agradable es la integración social y contar con redes de apoyo, un extracto de comentario relacionado es “...A pesar de que las pruebas y estrés académico te tiran abajo la motivación, la misma gente, tus pares, aquellos que conoces en la USM te apoyan”, por lo que fortalecer este punto es

indispensable para generar un mayor sentido de pertenencia entre los estudiantes.

Las distribuciones entre géneros para las primeras respuestas son bastante similares entre sí, a excepción de sentido de pertenencia y discriminación de género, cuyas diferencias se pueden ver en las brechas de género 11.

La brecha de -6 % en el extremo más positivo de opciones indica que más hombres que mujeres evalúan la calidad general de la experiencia educativa como excelente.

Con una brecha de -7 % los hombres indicaron percibir una mayor preocupación por parte de sus profesores que sus compañeras, en las opciones bastante y mucho.

En cuanto a las brechas de género en el sentido de pertenencia, contrario a lo esperado según la literatura [Rainey *et al.*, 2018], se dan brechas negativas en las opciones nada y muy poco sentido de pertenencia, es decir, que un mayor porcentaje de hombres que de mujeres indican que se sienten nada o muy poco parte de la UTFSM. En el otro extremo, la mayor brecha positiva se da en la respuesta bastante, esto quiere decir que un 14 % más de mujeres que de hombres se sienten bastante parte de la universidad, indicando un buen sentido de pertenencia. A pesar de esto, en la opción mucho se da la mayor brecha negativa, con un 13 % más de hombres que de mujeres indicando mucho sentido de pertenencia. Resulta contradictorio que la brecha más positiva y más negativa se den en las respuestas bastante y mucho, respectivamente. Sin poder asegurar la tendencia de los géneros frente al sentido de pertenencia.

La brecha de género más alta de un -24 % se da en discriminación de género, en la opción nada, mientras que las demás opciones presentan brechas positivas. En el caso de esa pregunta en particular, se traduce en que un mayor porcentaje de mujeres que de hombres han experimentado algún grado de discriminación, el que puede ir de muy poco hasta mucho.

Dada la muy baja cantidad de mujeres en la carrera de ingeniería civil informática, hace sentido que ellas se vean más afectadas por discriminación de género, aunque no por eso es menos preocupante. El indicador de que para más de 3/4 de los estudiantes varones no exista discriminación de género en la universidad hace pensar que esta puede ser disfrazada de bromas o simplemente pasar desapercibido para los hombres, al contrario que para la mitad de las mujeres que declaran percibirla.

En considerar desertar, un 34 % de las participantes de género femenino lo ha considerado en contraste con un 26 % del género masculino. Tal como en las brechas estudiadas sobre la permanencia, las mujeres tienen una mayor tendencia que los hombres a desertar, o en este caso a considerar desertar.

Para ambos géneros, los comentarios sexistas y conductas inapropiadas se dan más comúnmente entre estudiantes que por parte de profesores o ayudantes. Las brechas en ambos casos evidencian que más mujeres que hombres han presenciado situaciones de ese estilo, siendo mucho mayor la brecha en el caso de comentarios sexistas de parte de otros

estudiantes (22 %) que en profesores (9 %).

En los factores negativos identificados se repiten las mismas cuatro opciones como las más populares para ambos géneros, pero variando el orden de relevancia, estos son “Necesidad de un descanso”, “Falta de equilibrio entre estudio y vida personal”, “Problemas de salud mental” y “Problemas académicos”. La mayor diferencia se da en “Problemas de salud mental”, donde las mujeres reconocen este como un factor negativo del semestre un 34 % más que los hombres.

Con el software IBM SPSS se realizó un test no paramétrico Mann-Whitney U a las respuestas en escala Likert, estas son la calidad general percibida, el involucramiento activo percibido, la preocupación por parte de profesores, el sentido de pertenencia a la institución y la discriminación de género. La hipótesis nula de cada variable indica que su distribución es la misma entre los géneros femenino y masculino. Los resultados indican que se cumple la hipótesis nula en todos los casos menos para discriminación de género, en esta se rechaza, lo que quiere decir que existen diferencias reales en la distribución de respuestas sobre discriminación en función del género.

Con esto se da más fuerza a las diferencias detectadas en cuanto a discriminación de género, donde ocurre la mayor brecha negativa.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

7.1. Hallazgos y propuestas

A partir de los análisis de brechas en el ingreso a la carrera, se destaca que:

- Los estudiantes que ingresan a la carrera presentan un buen historial académico de enseñanza media y una fuerte base en matemática. Esto se refleja con un 61 % de tasas de excelencia en NEM y un 79 % en PSU matemática.
- Las brechas de género promedio en tasas de excelencia para PSU matemática, PSU lenguaje y NEM son -5 %, 11 % y 18 %.
- Se probó que las brechas en PSU matemática y NEM son estadísticamente significativas.

Sobre los análisis de brechas en el desempeño durante el primer semestre, se destaca lo siguiente:

- Pese a tener muy buenos resultados en PSU matemática, el promedio de aprobación de matemática I es 43 %.
- Las brechas de género promedio en tasas de aprobación para matemática, física y programación son de -7 %, -16 % y 0 %.
- Se probó que la brecha en física es estadísticamente significativa.

Sobre los análisis de brechas en la permanencia durante los dos primeros años, los hallazgos detectados fueron:

- El promedio de retención en el primer año es de 82 % y 62 % en el segundo.
- Las mujeres desertan más en primer año que en segundo, y para los hombres ocurre lo contrario.
- Las brechas de género en permanencia en promedio son de -7 % y -8 % para primer y segundo año.

En cuanto a la percepción del clima universitario, medida a través de encuestas a los estudiantes actuales, se destaca que:

- En el sentido de pertenencia se da una contradicción no correspondiente con la literatura. La brecha más positiva indica que las mujeres consideran tener bastante pertenencia a la UTFSM con un 14 % más que los hombres, pero la brecha más negativa indica que los hombres tienen mucho sentido de pertenencia, un 13 % más que las mujeres.
- 3 de cada 4 estudiantes del género masculino indican que no han experimentado o presenciado nada de discriminación de género, mientras que la mitad de las mujeres declaran haberla experimentado en alguna medida.
- 34 % de las participantes han considerado desertar, en contraste con un 26 % de sus compañeros.
- Ambos géneros señalan una mayor presencia de comentarios sexistas y conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes que de profesores o ayudantes.
- Casi un 50 % de las mujeres han presenciado comentarios sexistas y conductas inapropiadas por parte de otros estudiantes, esto es un 22 % más que lo presenciado por hombres.
- La mayor brecha de género frente a los factores negativos del semestre se da en “Problemas de salud mental”, donde las mujeres reconocen este como un factor negativo del semestre un 34 % más que los hombres.

A partir de los resultados obtenidos, la investigación realizada y los comentarios hechos por los estudiantes en las encuestas, se sugieren las siguientes propuestas.

- Mejorar la coordinación entre profesores a la hora de evaluar a través de un calendario compartido entre asignaturas de 1° año, asegurando la coordinación entre departamentos para respetar las fechas límites pero sin más de 2 evaluaciones importantes en una misma semana.
- Apoyar iniciativas con foco en la temática de salud mental como los encuentros mensuales de “incluyeTé” [Noticias INF IncluyeTÉ, 2023], donde estudiantes informáticos de Casa Central de diferentes cohortes se reúnen para conversar, resolver inquietudes y compartir entre sí, y “Human Place” [Noticias INF Human Place, 2023], una aplicación conversacional para monitorear y fomentar hábitos saludables, creada por exalumnos y cuyo levantamiento de información busca tener un panorama de la salud mental en ingeniería civil informática. Se sugiere promover y expandir este tipo de iniciativas a ambos campus.

- Realizar más actividades que permitan la interacción social entre compañeros de informática para aumentar el sentido de pertenencia, estos podrían ser instancias fuera del ambiente académico de forma más distendida o dentro del mismo para asegurar la participación, por ejemplo, a través de trabajos en equipo.
- Mejorar la difusión de actividades como charlas y conversatorios que fomenten un clima más respetuoso e inclusivo, como las impulsadas por las entidades Proyecto InES Género [INES, 2023], Unidad de Equidad de Género e Inclusión [Género e Inclusión, 2023], entre otros.
- Hacer consultas periódicas a los estudiantes para evidenciar la presencia de comentarios sexistas y/o conductas inapropiadas en la sala de clases, tanto en profesores como en ayudantes. Con esto, además, los docentes tendrán retroalimentación de cómo son percibidos por sus estudiantes en la sala de clases.
- Dar a conocer iniciativas como la admisión especial “Ingreso Mujeres Líderes”, que busca fomentar la matrícula de alumnas que destaquen en áreas como innovación, emprendimiento, liderazgo y talento científico, y las “vacantes de equidad de género” [Noticias USM, 2023], esta última es una estrategia que están tomando en total 39 universidades en la admisión 2024 [DEMRE, 2023] para lograr aumentar la matrícula de mujeres en la ciencia.
- Promover iniciativas como Technovation Girls [Technovation, 2023], un programa internacional que busca impulsar el interés de niñas y adolescentes en el desarrollo de nuevas tecnologías y la innovación digital, o el caso de Ingeniosas [UNESCO, 2023], una fundación que nació en Chile para acercar el mundo STEAM a niñas y jóvenes entre 12 y 16 años.
- Promover y/o crear comunidades de mujeres en informática, con el fin de que se sientan más acompañadas y puedan apoyarse en temas tanto académicos como personales.

7.2. Trabajo futuro

Como trabajo futuro, se podría realizar un análisis que contemple la situación de las estudiantes que llegan de otras formas a la carrera, ya sea por cambios de universidad, de carrera, o selección de especialidad desde el plan común. Sería de utilidad para decidir donde focalizar los esfuerzos el contar con información de qué tan similar es la deserción en estas estudiantes, si presentan diferencias en el sentido de permanencia, un clima más frío, entre otros.

Por otro lado, tener la posibilidad de conversar con estudiantes desertoras de informática permitiría tener una visión más cercana de cuáles fueron sus motivos y cómo mitigar el problema de la deserción. En particular, se podrían hacer entrevistas, ya que quedó claro

a través de este trabajo que se puede extraer mucha información valiosa a través de los comentarios de los participantes.

También se recomienda estudiar las brechas de género de generaciones más recientes, puesto que para este estudio se dejaron fuera debido a que el estallido social y la pandemia influyeron en las condiciones y deserción de los estudiantes, pero a partir de las generaciones posteriores a estos eventos sería interesante ver cómo cambian los resultados obtenidos.

Se sugiere para futuros trabajos realizar una evaluación más extensa del clima frío, que considere ítems que se tuvieron que dejar fuera de la encuesta realizada por temas de conveniencia, como las de [Janz y Pyke, 2000] y [QILT, 2022]. O incluso, crear una escala de evaluación del clima frío que sea específica para STEM o informática, y evaluar su validez.

ANEXOS

7.1. Tabla de datos extendida

| Campo | Descripción |
|-----------------|--|
| Id | Rol del estudiante |
| Gender | Género del estudiante |
| Campus | Campus del estudiante (Santiago o Valparaíso) |
| Cohort | Año de ingreso del estudiante |
| S3 | Presencia de ramos inscritos en el tercer semestre |
| S5 | Presencia de ramos inscritos en el quinto semestre |
| P1N | Nota final en Programación |
| P1R | Ranking de notas en Programación |
| FI1N | Nota final en Física |
| FI1R | Ranking de notas en Física |
| MI1N | Nota final en Matemática |
| MI1R | Ranking de notas en Matemática |
| Q1N | Nota final en Química |
| Q1R | Ranking de notas en Química |
| Age | Edad del estudiante al momento de entrar |
| Income | Percentil reportado por estudiante |
| Health | Tipo de previsión de salud |
| College_type | Tipo dependencia colegio |
| College_region | Región colegio |
| psu_nem | Puntaje de notas enseñanza media |
| psu_rank | Puntaje de ranking |
| psu_leng | Puntaje PSU Lenguaje |
| psu_mat | Puntaje PSU Matemática |
| psu_hist | Puntaje PSU Historia |
| Scholarship | % cubierto del arancel por beca |
| NoFamilySupport | Indica si vive sin sus padres |
| AP | Aprobación/Reprobación de Programación |
| AF | Aprobación/Reprobación de Física |
| AM | Aprobación/Reprobación de Matemática |
| AQ | Aprobación/Reprobación de Química |
| Reprob | Cantidad de ramos reprobados en 1° semestre |

Tabla 15: Lista extendida de campos entregados por estudiante en archivo de generaciones 2009 a 2016 de ICI.

7.2. Comparación entre campus

A continuación se realiza una comparación entre los campus sin considerar el género de los estudiantes, para evaluar las diferencias en cuanto a acceso a la universidad, desempeño y permanencia.

7.2.1. Acceso a la universidad

Tasas de excelencia en PSU matemática

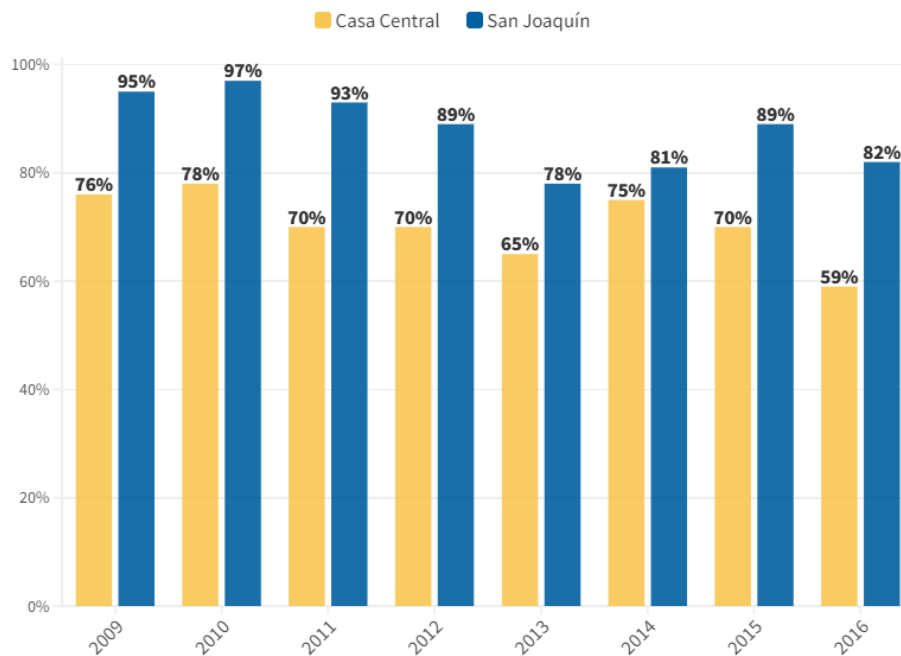


Figura 41: Tasas de excelencia en PSU Matemática cohortes 2009 a 2016 por campus

En la figura 41 se muestra el porcentaje de estudiantes por cada cohorte que obtuvieron más de 650 puntos en la prueba PSU de matemática, respecto a cada campus. Se observa a simple vista que San Joaquín presenta un mayor porcentaje de estudiantes con puntaje alto en la PSU de matemática en todas las cohortes de 2009 a 2016, con una diferencia considerable a su favor en la mayoría de estos.

El promedio de estudiantes con puntaje alto de PSU matemática es de 88 % para el campus San Joaquín y 70 % para Casa Central.

Tasas de excelencia en PSU lenguaje

En cuanto a los puntajes altos en la PSU de lenguaje, en la figura 42 se puede apreciar su variación a lo largo de los años para cada campus. Se observa que, al igual como ocurría en el caso general, los puntajes altos de PSU lenguaje son mucho menos. Se tiene que solo 3 cohortes de San Joaquín superaron el 50 % de estudiantes con nivel alto.

Si bien no se aprecia en su totalidad, se muestra que en general San Joaquín cuenta con mayores porcentajes de puntajes altos en lenguaje, en promedio con un 48 %, mientras que Casa Central tiene un promedio de 37 %.

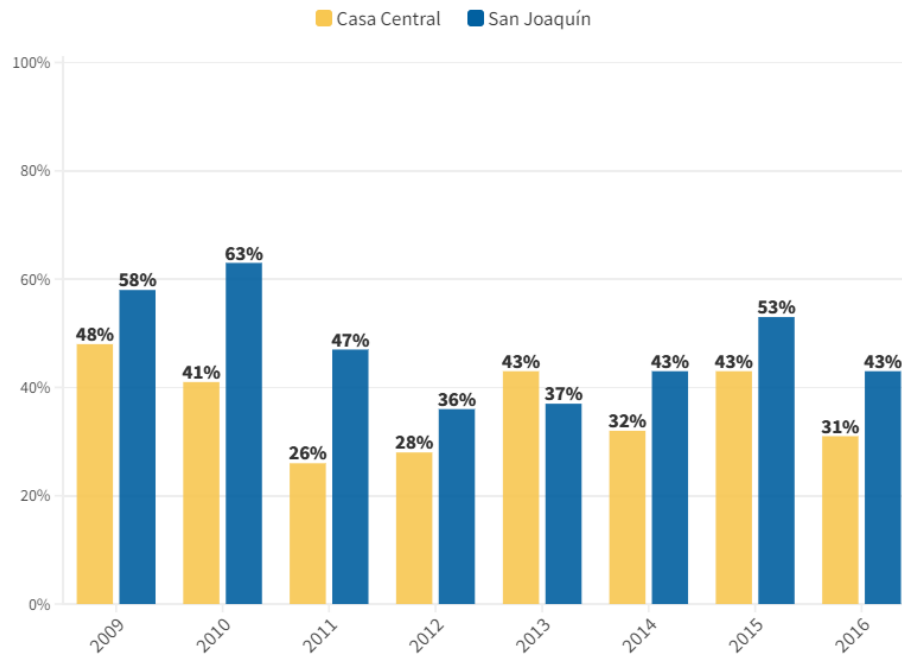


Figura 42: Tasas de excelencia en PSU Lenguaje cohortes 2009 a 2016 por campus

Tasas de excelencia en NEM

En la figura 43 se observan los porcentajes de estudiantes que cuentan con más de 650 puntos de NEM. Si bien son bastante cercanos los valores de ambos campus entre sí, en este caso queda en evidencia que Casa Central en la mayoría de las cohortes cuenta con un mayor porcentaje de estudiantes con puntaje mayor a 650 de NEM. Se tiene un promedio de 60 % para San Joaquín y 62 % para Casa Central.

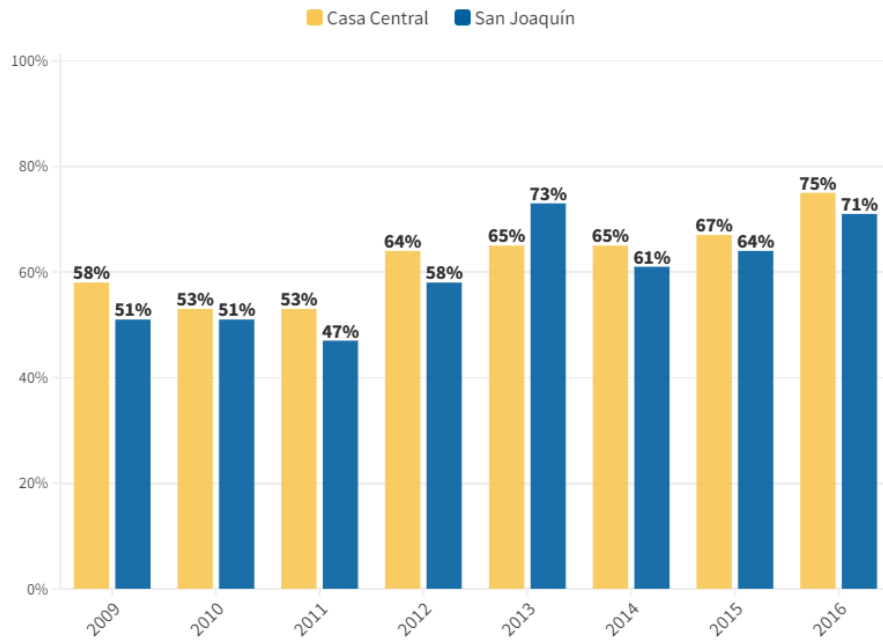


Figura 43: Tasas de excelencia NEM cohortes 2009 a 2016 por campus

7.2.2. Desempeño académico en primer semestre

Tasas de aprobación en matemática

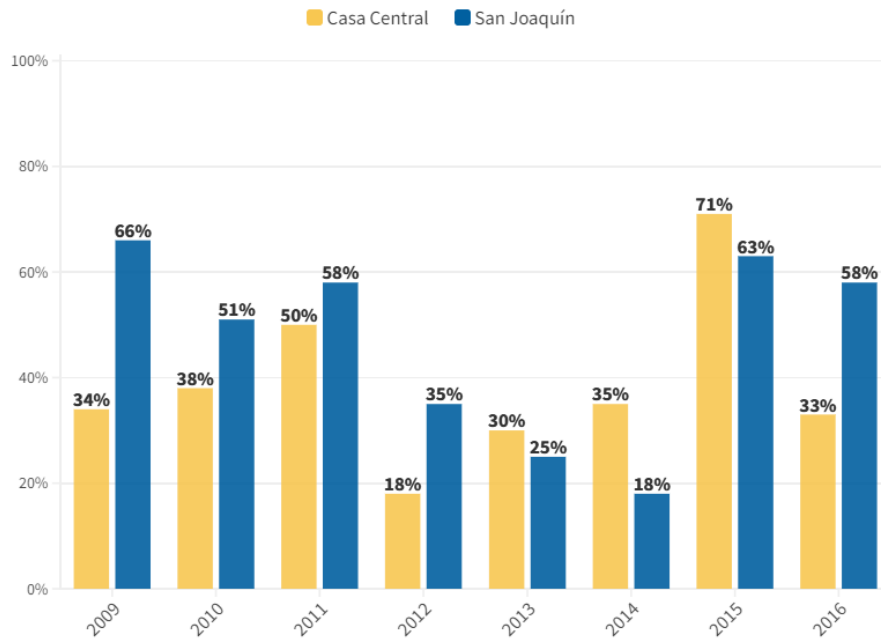


Figura 44: Tasas de aprobación de Matemática en cohortes 2009 a 2016 por campus

En la figura 44 se presentan las tasas de aprobación de matemática I para ambos campus.

A lo largo de los años se destacan mayoritariamente los porcentajes de aprobación de matemática de San Joaquín por sobre los de Casa Central. Entre las cohortes 2012 a 2014 las tasas de aprobación de matemática bajan drásticamente para los dos campus. El promedio de las tasas de aprobación es de 47 % para San Joaquín y 39 % para Casa Central.

Tasas de aprobación en física

En la figura 45 se muestran las tasas de aprobación de física separadas por campus. Se observa que los valores son muy altos y siempre existe sobre un 50 % de aprobación. San Joaquín supera a Casa Central en 6 de los 8 años de estudio. Los promedios de aprobación son 70 % para Casa Central y 81 % para San Joaquín, marcando una diferencia significativa entre ambos campus.

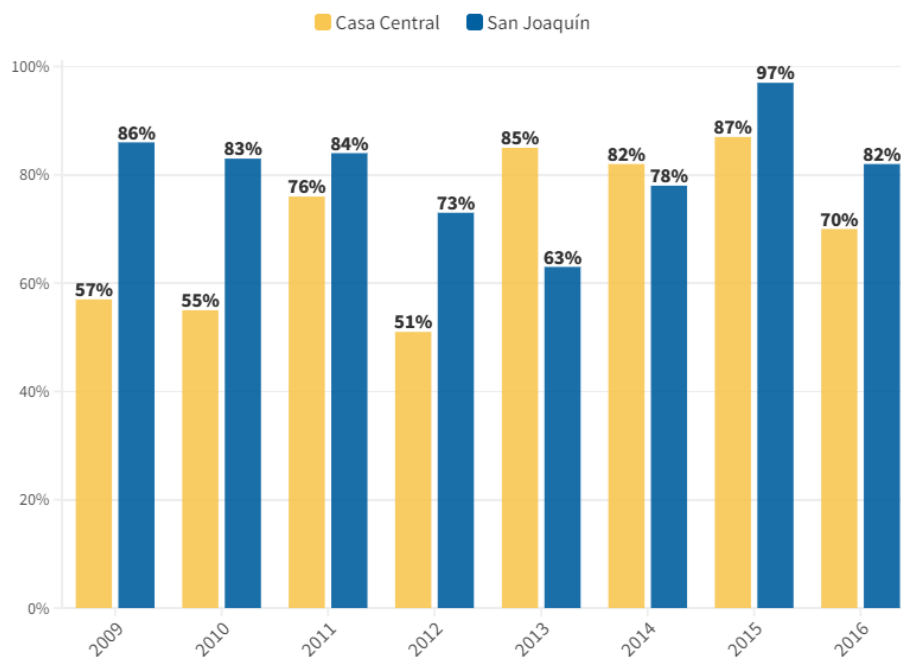


Figura 45: Tasas de aprobación de Física en cohortes 2009 a 2016 por campus

Tasas de aprobación en programación

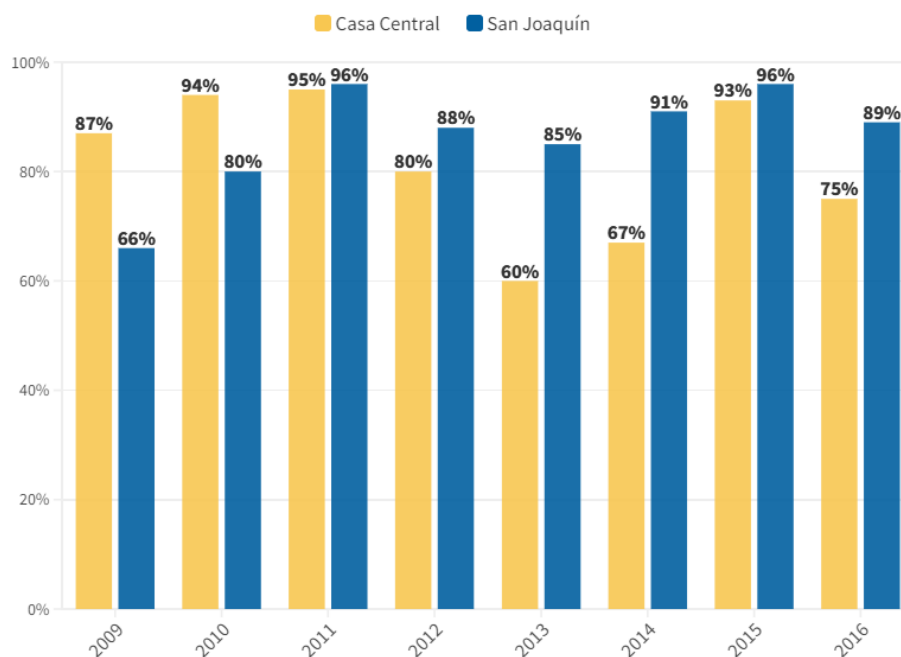


Figura 46: Tasas de aprobación de Programación en cohortes 2009 a 2016 por campus

En la figura 46 se puede apreciar las tasas de aprobación de programación para ambos campus.

Al igual que con física, se aprecia que los porcentajes de aprobación de programación en general son muy altos. El más bajo corresponde a un 60 % de la cohorte 2013 de Casa Central. Nuevamente, a nivel general la aprobación en San Joaquín es mayor a la de Casa Central, pero esta vez es más sutil la diferencia. El promedio de aprobación para Casa Central es de un 81 % y para San Joaquín es de 86 %.

7.2.3. Permanencia primeros dos años

Retención en primer y segundo año

En las figuras 48 y 47 se muestra la permanencia de estudiantes en el ingreso, en el 1º año y 2º año, para los campus Casa Central y San Joaquín respectivamente.

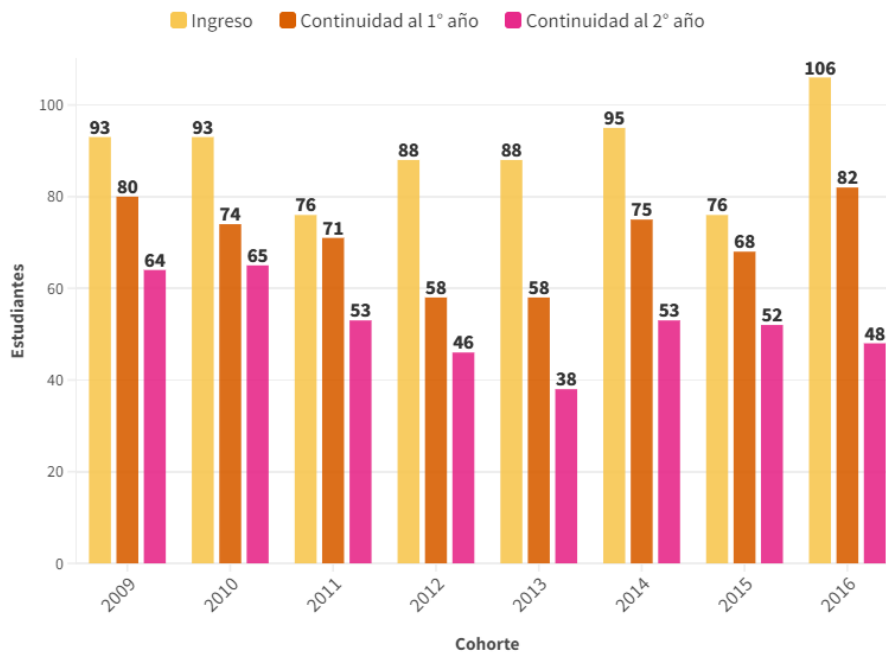


Figura 47: Permanencia en el campus Casa Central

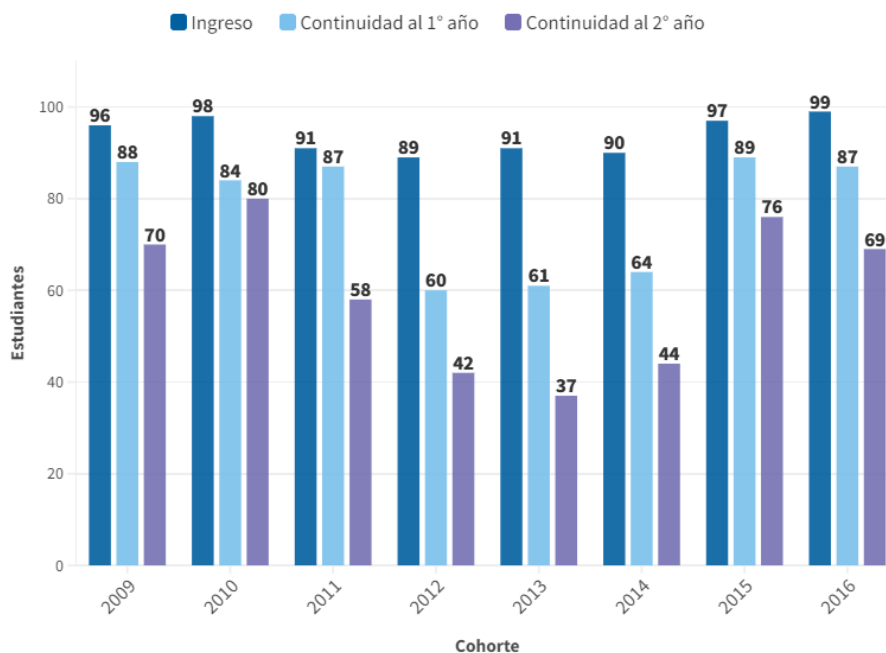


Figura 48: Permanencia en el campus San Joaquín

Es posible apreciar que entran ligeramente más estudiantes de ingeniería civil informática en el campus San Joaquín que en Casa Central durante los años 2009 a 2016. También la cantidad de estudiantes que se mantienen tras transcurrir los dos primeros años de la carrera es mayor en San Joaquín que en Casa Central en la mayoría de las cohortes.

Para ambos campus es posible ver que los cambios más drásticos en cantidad de estudiantes ocurren de 2012 a 2014 y en la cohorte 2016.

En las tablas 16 y 17 se muestran las tasas de retención para 1º y 2º año para ambos campus.

| Cohorte | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Promedio |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Campus Casa Central | 86 % | 80 % | 93 % | 66 % | 66 % | 79 % | 89 % | 77 % | 80 % |
| Campus San Joaquín | 92 % | 86 % | 96 % | 67 % | 67 % | 71 % | 92 % | 88 % | 82 % |

Tabla 16: Tasas de retención en 1º año en cohortes 2009 a 2016 por campus.

En promedio, la tasa de retención en el 1º año es de 82 % para San Joaquín y 80 % para Casa Central, a lo largo de los años se observa que la retención es mayor en San Joaquín que en Casa Central en todas las cohortes a excepción del 2014. La mayor diferencia entre las tasas de retención se da en 2016, donde San Joaquín supera en retención a Casa Central por un 11 %. Se destacan las tasas de retención de ambos campus en las cohortes 2012 y 2013, donde

durante el primer año se perdió un tercio de los estudiantes que entraron a la carrera en su respectivo campus y año de ingreso.

Cabe destacar que en el análisis general el promedio de retención era de 81 %, es decir, San Joaquín se encuentra un punto porcentual más arriba del general y Casa Central un punto porcentual más abajo.

| Cohorte | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Promedio |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Campus Casa Central | 69 % | 70 % | 70 % | 52 % | 43 % | 56 % | 68 % | 45 % | 59 % |
| Campus San Joaquín | 73 % | 82 % | 64 % | 47 % | 41 % | 49 % | 78 % | 70 % | 63 % |

Tabla 17: Tasas de retención en 2º año en cohortes 2009 a 2016 por campus.

Tras el segundo año, el campus San Joaquín se mantiene arriba en el promedio de tasas de retención de 2009 a 2016 con un 63 % mientras que Casa Central tiene un 59 %. Particularmente en el segundo año de la cohorte 2016 se da una diferencia muy grande entre la retención de ambos campus, donde San Joaquín supera a Casa Central por un 24 %.

En el análisis general se tenía un promedio de 61 % en retención en el 2º año, del cual San Joaquín se encuentra un 2 % más arriba y Casa Central un 2 % más abajo.

Considerando la información presentada, se evidencia que en general San Joaquín ha tenido una mejor retención de sus estudiantes durante los años de estudio. Si bien no es una diferencia muy significativa, es importante tenerlo claro para futuras medidas a tomar en pro de la retención. Además, San Joaquín supera a Casa Central en rendimiento académico en los 4 ramos estudiados, siendo la diferencia más marcada en física con un 11 % de diferencia. En variables de acceso, San Joaquín también supera a Casa Central, con la excepción de las notas de enseñanza media, donde Casa Central se posiciona un 2 % arriba en puntajes altos de NEM.

Dado que no se aprecian diferencias muy significativas en ninguno de los tres aspectos, se considera que no es necesario hacer una división por campus para el análisis de brechas de género, queda solo como información adicional la comparación entre los campus.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Alteryx, 2023] Alteryx (2023). Glossary term: Preparación de datos. <https://www.alteryx.com/es/glossary/data-preparation>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Bloodhart *et al.*, 2020] Bloodhart, B., Balgopal, M. M., Casper, A. M. A., McMeeking, L. B. S., y Fischer, E. V. (2020). Outperforming yet undervalued: Undergraduate women in STEM. *PLOS ONE*, 15(6):e0234685. Publisher: Public Library of Science.
- [Botella *et al.*, 2019] Botella, C., Rueda, S., López-Iñesta, E., y Marzal, P. (2019). Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem. *Entropy*, 21(1):undefined-undefined. Number: 1.
- [ComunidadMujer, 2017] ComunidadMujer (2017). BRECHA DE GÉNERO EN LA PSU. <https://informeget.cl/juventud/>. Último acceso: 11 - 2023.
- [ComunidadMujer, 2018] ComunidadMujer (2018). Informe GET 2018: Género, Educación y Trabajo. Avances, contrastes y retos de tres generaciones. Chile.
- [ComunidadMujer, 2021] ComunidadMujer (2021). Huella de género: Manual para la gestión de la investigación, desarrollo e innovación con igualdad de género en universidades.
- [Constate-Amores *et al.*, 2020] Constate-Amores, A., Florenciano Martínez, E., Navarro Asencio, E., y Fernández-Mellizo, M. (2020). Factores asociados al abandono universitario. *Educación XX1*, 24(1).
- [del Río, 2018] del Río, J. (2018). Modelo predictivo para la retención de estudiantes en primeros años. Memoria de título de ingeniero civil en informática. *UTFSM*.
- [DEMRE, 2023] DEMRE (2023). Oferta definitiva de carreras, ponderaciones, vacantes regulares y pace - proceso 2024. <https://demre.cl/publicaciones/2024/2024-23-09-27-oferta-carreras-vacantes-ponderaciones-p2024>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Dombrovskaja *et al.*, 2019] Dombrovskaja, L., Lopez, C., y Reyes, C. (2019). Attrition of women students in the first year of informatics studies at UTFSM. En *2019 38th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)*, pp. 1-4, Concepción, Chile. IEEE.
- [González-Campos *et al.*, 2020] González-Campos, J. A., Carvajal-Muquillaza, C. M., y Aspeé-Chacón, J. E. (2020). Modeling of university dropout using Markov chains. *Uniciencia*, 34(1):129-146.

- [Género e Inclusión, 2023] Género e Inclusión (2023). Unidad de Equidad de Género e inclusión USM. <https://generoeinclusion.usm.cl/quienes-somos/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [INES, 2023] INES (2023). Proyecto INES Género USM. <https://inesgenero.usm.cl/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Janz y Pyke, 2000] Janz, T. A. y Pyke, S. W. (2000). A Scale to Assess Student Perceptions of Academic Climates. *Canadian Journal of Higher Education*, 30(1):89-122.
- [Jensen y Deemer, 2019] Jensen, L. E. y Deemer, E. D. (2019). Identity, Campus Climate, and Burnout Among Undergraduate Women in STEM Fields. *The Career Development Quarterly*, 67(2):96-109.
- [Lacosse et al., 2016] Lacosse, J., Sekaquaptewa, D., y Bennett, J. (2016). STEM Stereotypic Attribution Bias Among Women in an Unwelcoming Science Setting. *Psychology of Women Quarterly*, 40.
- [Lee y McCabe, 2021] Lee, J. J. y McCabe, J. M. (2021). Who Speaks and Who Listens: Revisiting the Chilly Climate in College Classrooms. *Gender & Society*, 35(1):32-60.
- [Naciones Unidas, 2023] Naciones Unidas (2023). Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Noticias INF Human Place, 2023] Noticias INF Human Place (2023). Human place: la aplicación que busca apoyar la salud mental de estudiantes de informática. <https://www.inf.utfsm.cl/noticias/710-app-human-place>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Noticias INF IncluyeTÉ, 2023] Noticias INF IncluyeTÉ (2023). IncluyeTÉ: estudiantes se reúnen para conversar sobre salud mental. <https://www.inf.utfsm.cl/noticias/712-cuarto-encuentro-incluyete>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Noticias USM, 2023] Noticias USM (2023). USM intensifica acciones para reducir brecha de género en ingeniería. <https://usm.cl/noticias/usm-intensifica-acciones-para-reducir-brecha-de-genero-en-ingenieria/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Pereira Santana, 2021] Pereira Santana, Adrián and Vidal Cortez, M. (2021). Deserción estudiantil en la educación superior: reflexiones sobre la gestión enfocada en la retención o la permanencia. *Revista Educación*, 45(1):546-561. Publisher: nc-nd/3.0/.
- [QILT, 2022] QILT (2022). Student Experience Survey (SES). [https://www.qilt.edu.au/surveys/student-experience-survey-\(ses\)](https://www.qilt.edu.au/surveys/student-experience-survey-(ses)). Último acceso: 10 - 2023.
- [Rainey et al., 2018] Rainey, K., Dancy, M., Mickelson, R., Stearns, E., y Moller, S. (2018). Race and gender differences in how sense of belonging influences decisions to major in STEM. *International Journal of STEM Education*, 5(1).

- [Rebolledo, 2018] Rebolledo, M. J. (2018). Estudio de deserción en alumnas universitarias en los dos primeros años de carreras de ingeniería. Memoria de título de ingeniero civil en informática. *UTFSM*.
- [Sevilla et al., 2023] Sevilla, M. P., Luengo-Aravena, D., y Farías, M. (2023). Gender gap in STEM pathways: the role of secondary curricula in a highly differentiated school system—the case of Chile. *International Journal of STEM Education*, 10(1):58.
- [SIES, 2021] SIES (2021). Brechas de género en educación superior 2021.
- [SIES, 2023a] SIES (2023a). Brechas de género en educación superior 2022. *MINEDUC*.
- [SIES, 2023b] SIES (2023b). Informe de retención de 1er año de pregrado cohortes 2018-2022. *MINEDUC*.
- [Spady, 1970] Spady, W. G. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange*, 1(1):64–85.
- [SWE Blog, 2017] SWE Blog (2017). Future tech workforce: Breaking gender barriers. <https://altogether.swe.org/2017/07/14864future-tech-workforce-breaking-gender-barriers/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Technovation, 2023] Technovation (2023). Technovation girls chile. <https://technovation.cl/quienes-somos/>. Último acceso: 10 - 2023.
- [UNESCO, 2017] UNESCO (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. UNESCO.
- [UNESCO, 2023] UNESCO (2023). Niñas, mujeres y stem: Cómo la fundación ingeniosas ayuda a descubrir vocaciones en ciencias y tecnología en Chile y América Latina. <https://www.unesco.org/es/articles/ninas-mujeres-y-stem-como-la-fundacion-ingeniosas-ayuda-descubrir-vocaciones-en-ciencias-y>. Último acceso: 10 - 2023.
- [Valencia-Arias et al., 2023] Valencia-Arias, A., Chalela, S., Cadavid-Orrego, M., Gallegos, A., Benjumea-Arias, M., y Rodríguez-Salazar, D. Y. (2023). University Dropout Model for Developing Countries: A Colombian Context Approach. *Behavioral Sciences*, 13(5):382.
- [Yáñez et al., 2019] Yáñez, K. G. D., Tropa, J. A. R., y Quilamán, J. P. Q. (2019). Brechas de género en los resultados de pruebas de selección universitaria en Chile. ¿Qué sucede en los extremos superior e inferior de la distribución de puntajes? *Pensamiento Educativo*, 56(1):1–19. Number: 1.