



Departamento de
Ingeniería Industrial
Universidad de Concepción

**EVALUACIÓN DE MODELO PREDICTIVO DEL ABANDONO
UNIVERSITARIO BASADO EN CLUSTERES DE
COMPORTAMIENTO DE LOS/AS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO
DE INGENIERÍA UDEC**

Por

FERNANDA MARGARITA ANTONIETA MUÑOZ MUÑOZ

Memoria de título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción
para optar al título de profesional de Ingeniera Civil Industrial

Profesor Guía

Jorge Ignacio Maluenda Albornoz

Carlos Camilo Navarrete Lizama

Agosto 2024

Concepción, Chile

Abstract

This degree project addresses the phenomenon of student dropout in the Faculty of Engineering at the University of Concepción, focusing on first-year students from the 2023 cohort. The primary objective is to analyze the socio-academic factors that influence student retention, considering both gender differences and various student profiles.

Through a methodological approach that includes logistic regression models and cluster analysis, key factors affecting retention were identified, such as academic performance measured in credits earned and self-efficacy. The results indicate that the number of credits earned is a significant predictor of retention, while variables like gender do not show a statistically significant influence.

Based on these findings, strategies and policies are proposed to improve retention and more effectively support students at risk of dropping out, thereby contributing to a more equitable and efficient environment within the Faculty of Engineering at the University of Concepción.

Resumen

Esta memoria de título aborda el fenómeno del abandono estudiantil en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, centrada en los estudiantes de primer año de la cohorte 2023. El objetivo principal es analizar los factores socio académicos que influyen en la permanencia de los estudiantes, considerando tanto las diferencias de género como los diversos perfiles estudiantiles.

A través de un enfoque metodológico que incluye modelos de regresión logística y análisis de clústeres, se identificaron factores clave que afectan la retención, como el rendimiento académico medido en créditos aprobados y la posición de selección de postulación. Los resultados indican que la cantidad de créditos aprobados es un predictor significativo de la permanencia, mientras que variables como el género no muestran una influencia estadísticamente relevante.

Con base en estos hallazgos, se proponen estrategias y políticas dirigidas a mejorar la retención y apoyar de manera más efectiva a los estudiantes en riesgo de abandono, contribuyendo así a un entorno más equitativo y eficiente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción.

Índice

1	Marco referencial.....	1
1.1	Antecedentes generales.....	1
1.2	Abandono de los estudios en carreras de STEM	3
1.3	Contexto de la Educación en Chile.....	4
1.4	Modelos sobre el abandono de los estudios.....	6
1.5	El Abandono Estudiantil	7
1.6	El Capital Cultural y Social	11
1.7	Mujeres en STEM.....	13
1.8	El Presente Estudio	14
1.9	Objetivo General.....	15
2	Metodología.....	16
2.1	Organización.....	16
2.2	Selección y Tratamiento de Variables.....	17
2.3	Modelo empírico.....	20
2.4	Método de Estimación	20
2.5	Odds Ratios.....	21
2.6	Supuestos del Modelo.....	22
3	Datos.....	24
3.1	Procesamiento de Datos.....	25
4	Resultados.....	28
4.1	Análisis de Clústeres, Rendimiento y Sexo	28
4.2	Autoeficacia.....	50
4.3	Autorregulación	53
4.4	Regresión logística.....	57
5	Implicaciones.....	59
6	Conclusión.....	61
7	Referencias	63
8	Anexos.....	70
8.1	Anexo A 3 Datos Encuesta.....	70
8.2	Anexo B 4.4 Regresión logística, Verificación de supuestos estadísticos	74

Índice de Tablas

Tabla 1 Población de Estudio	16
Tabla 2 Descripción De Variables	18
Tabla 3 Clusterización De Los Estudiantes.....	19
Tabla 4 Transformación Y Renombre De Datos.....	27
Tabla 5 Porcentaje Del Estado De Las Asignaturas Respecto A La Situación Actual	32
Tabla 6 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Sexo	34
Tabla 7 Distribución De Promedios Asignaturas Críticas Por Sexo.....	36
Tabla 8 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster	42
Tabla 9 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster	43
Tabla 10 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster	43
Tabla 11 Distribución De Promedio De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster	44
Tabla 12 Distribución De Promedio De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster Y Sexo.....	48
Tabla 13 Regresión Logística.....	58
Tabla 14 Multicolinealidad De Variables	74

Índice de Figuras

Figura 4-1 Distribución de Alumnos por Sexo y Carrera.....	29
Figura 4-2 Situación Actual de Estudiantes por Sexo	30
Figura 4-3 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Sexo	34
Figura 4-4 Distribución De Promedios Asignaturas Críticas Por Sexo	35
Figura 4-5 Distribución De Estudiantes En Clústeres.....	36
Figura 4-6 Distribución De Estudiantes Por Sexo Y Clúster.....	37
Figura 4-7 Distribución De Matrículas Por Clúster En Cada Carrera	38
Figura 4-8 Porcentaje De Alumnos Regulares Por Carrera Y Clúster	40
Figura 4-9 Porcentaje De Alumnos Regulares Por Clúster Y Sexo.....	41
Figura 4-10 Relación Entre Las Notas Promedio De Álgebra I Y Cálculo I Por Clústeres	45
Figura 4-11 Dispersión De Notas Por Clúster Y Sexo	46
Figura 4-12 Dispersión De Notas Por Clúster Y Sexo	47
Figura 4-13 Distribución Confianza Académica Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados	50
Figura 4-14 Distribución Confianza Académica Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular	51
Figura 4-15 Distribución Confianza En Sus Capacidades Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados	52
Figura 4-16 Distribución Confianza En Sus Capacidades Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular.....	52
Figura 4-17 Planificación Académica Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados	53

Figura 4-18 Planificación Académica Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular	54
Figura 4-19 Retroalimentación Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados	55
Figura 4-20 Retroalimentación Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular	55
Figura 4-21 Gestión Del Tiempo Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados	56
Figura 4-22 Gestión Del Tiempo Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular	56
Figura 8-1 Relación Entre La Variable Predictiva Y El Logit De La Variable Dependiente.	75
Figura 8-2 Residuos De Deviación Frente A Valores Ajustados	76
Figura 8-3 Residuos Estandarizados Frente Al Índice De Observación.....	77

1 Marco referencial

1.1 Antecedentes generales

La educación terciaria es beneficiosa para la sociedad y fundamentales para países de bajos ingresos, su inversión ha demostrado altas tasas de retorno privado, social y en investigación. Genera mayor probabilidad de empleos y salarios más altos, mayor eficiencia en el ambiente laboral y estabilidad social, administraciones publicas más eficientes, mayor participación cívica y mejores indicadores en salud pública (Mamta Murthi, 2021).

El nuevo siglo ha mostrado gran expansión en la tasa bruta promedio de matrícula a nivel mundial, llegando a un 41.8% en el 2022. Este ha mostrado un aumento consistente desde 1990 donde solo presentaba un 14% (World Bank, 2023). Si bien el aumento en el número de matrículas es un buen indicador de la accesibilidad y la expansión del acceso a la educación terciaria, no lo es la tasa de graduación ya que solo representó el 37.8% el 2020 (OECD, 2024b).

En Latino América y el Caribe la situación es un poco más alentadora con una tasa de matrícula terciaria del 56,4% en 2022 (World Bank, 2023) y un 46% de graduados. Sin embargo enfrentan desafíos relacionados a la equidad, calidad, relevancia y eficiencia de los sistema de educación superior (Becerra, 2020).

En Chile, nuevas políticas públicas como el Crédito con Aval del Estado (CAE) y la gratuidad para los deciles más pobres de la población han mejorado el acceso a la educación superior para estudiantes de entornos socioeconómicos medios y bajos. Estas iniciativas han incrementado la diversidad de los estudiantes, quienes ahora presentan características y necesidades diversas (Casanova et al., 2023). Esta mayor diversidad ha impulsado el crecimiento de sistemas y programas de educación superior, principalmente en instituciones privadas.

En 2021, la tasa de matrícula terciaria en el país alcanzo el 96.2% (World Bank, 2023). Sin embargo, la tasa de graduación en 2020 fue del 31,74% mostrando una disminución significativa de más de 10 puntos en la tendencia del 43% del promedio de los cuatro años

anteriores. En términos de género, los hombres representaron el 26.24% de tasa de graduación y las mujeres el 45.8% (OECD, 2024b).

El año 2023, Chile registró un total de 1.249.401 matrículas en instituciones de Educación Superior de pregrado, un incremento del 3.1% respecto al 2022. De estas matriculas, el 43.3% correspondieron a ingresos en universidades sumando un total de 693.662 estudiantes. Dentro de estas matrículas, 149.636 fueron ingresos de primer año en pregrado. En términos de género, el 54.8% de estos ingresos fueron mujeres y el 45.2% hombres (SIES, 2023a).

Uno de los más grandes problemas en el sistema de educación superior nacional corresponde a las altas tasas de abandono existentes. El Sistema de Información de Educación Superior (SIES, 2023b) reportó un aumento en la tasa de abandono del primer año en universidades durante el año 2022. Este incremento fue del 1.2% respecto al año anterior 2021, alcanzando una tasa del 18.4%. Esta cifra se obtuvo a partir de las 127.274 matrículas que seguían activas al 30 de abril del 2022. También, se observó un aumento en las tasas de abandono universitaria, tanto por género como por área de estudio. En el caso de las mujeres, la tasa general de abandono varió en un 0.1%, alcanzando un 16.7%. La tendencia del aumento que se observa coincide con el regreso a las clases presenciales. En 2020, se alcanzó un mínimo del 14.9% de abandono general, lo que representó una disminución del 5.8% respecto a 2019. Es notable que la tasa de abandono durante el primer año es significativamente más baja para los estudiantes con beneficios estudiantiles, llegando a un 18%. Por otro lado, los estudiantes sin beneficios tienen una tasa de abandono del 33,5%, lo que resulta en una brecha de 15,5 puntos porcentuales a favor de los beneficiados.

El abandono estudiantil terciario tiene implicaciones significativas a nivel personal, social, económico e institucional. A nivel económico, la deserción implica pérdidas de recursos públicos invertidos en la educación de estudiantes que no completan sus estudios y una reducción del capital humano capacitado. Un fenómeno que afecta a instituciones de todo el mundo y Chile no es la excepción, pues el 2020 la educación terciaria represento el 2.7% del PIB este fue mayor al 1.5% del promedio de los países de la OCDE el 2020, esta tendencia de disminución se vio a nivel mundial (OECD, 2023).

Los alumnos que abandonan suelen tener menores ingresos y oportunidades laborales limitadas comparadas con quienes completan sus estudios. Las tasas de empleo para personas

sin formación terciaria son del 77% y del 85% para personas con educación terciaria. En Chile representa el 63% y el 83% respectivamente (OECD, 2023).

En promedio, los adultos más jóvenes con educación terciaria ganan 29% más que aquellos con educación secundaria superior vocacional o educación postsecundaria no terciaria en los países de la OCDE. Mientras que, en Chile, los adultos más jóvenes con una licenciatura o título equivalente ganan más del doble de los ingresos de aquellos con educación secundaria superior vocacional o postsecundaria no terciaria (OECD, 2023).

Adicionalmente, a nivel de las instituciones de educación superior, el abandono significa un efecto negativo en sus indicadores de calidad y eficiencia, teniendo efectos en la asignación de recursos y procesos como las acreditaciones institucionales (Maluenda-Albornoz et al., 2023)

En síntesis, el interés global en el fenómeno del abandono estudiantil en la educación terciaria se debe a las amplias implicaciones que tiene, no solo para el desarrollo personal y profesional de los individuos, sino también para el progreso socioeconómico y la innovación a nivel de países. Este problema indica un uso ineficiente de los recursos y puede resultar en la insatisfacción de los estudiantes, ya que no logran sus metas educativas. Por lo tanto, abordar esta cuestión es crucial para mejorar la eficiencia de las instituciones educativas y garantizar que los estudiantes puedan alcanzar sus objetivos académicos (Behr et al., 2021).

1.2 Abandono de los estudios en carreras de STEM

En los países de la OCDE, el porcentaje de graduados en ingeniería se mantiene en torno al 14%, mientras que en Chile es ligeramente superior, alcanzando el 16% (OECD, 2020). En carreras de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), la situación de abandono es preocupante incluso en los países europeos más desarrollados. Las tasas de abandono en ingeniería durante el primer año oscilan entre el 40% y el 50%, y pueden llegar hasta el 80% en algunas disciplinas específicas de ingeniería (Sultana et al., 2017).

En Chile, la tasa de permanencia en el primer año de educación superior es del 76%, aumentando a 81.6% en las universidades (SIES, 2023b). En carreras del área del conocimiento Tecnología, la permanencia en el primer año es del 72.4%, con 95,965 estudiantes matriculados, representando el 27.8% del total de la cohorte 2023 (SIES, 2023a).

1.3 Contexto de la Educación en Chile

Desde 1967, el sistema universitario chileno ha implementado pruebas estandarizadas de admisión inspiradas en el Scholastic Aptitude Test (SAT) estadounidense. Originalmente, estas pruebas incluían matemáticas, biología, química, física y ciencias sociales, pero han sido reformuladas y las pruebas han sido renombradas a lo largo del tiempo.

El sistema se implementó para satisfacer la creciente demanda de educación superior, al principio, era obligatorio solo para las universidades del CRUCH. Con el tiempo, las universidades privadas también adoptaron este sistema. En 2018, se hizo obligatorio para todas las universidades acreditadas, bajo la autoridad de la Subsecretaría de Educación Superior.

Todas las universidades deben asignar vacantes para el ingreso regular a través de este Sistema Único de Admisión (SUA). La asignación de vacantes está condicionada por los puntajes de los solicitantes. Estos también determinan el acceso a beneficios económicos, como becas, y afectan los aportes financieros que recibe cada universidad (Manzi & Carrasco, 2021). Los puntajes de postulación están conformados por la ponderación de tres partes: Notas Enseñanza Media (NEM), Ranking de Notas, Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), donde el máximo es 1000 puntos, modificación aplicada para el proceso de admisión 2023 para la prueba estandarizada aplicada. Cada establecimiento educacional determina las ponderaciones para cada carrera, por lo que el puntaje de postulación de una misma carrera varía entre universidades. El sistema único de admisión permite que postulantes ingresen a carreras que no eran sus primeras opciones, debido a que no alcanzaron los puntajes requeridos para sus preferencias principales.

El 2013 se agregó el ranking de notas al sistema de admisión y las notas de enseñanza media, debido a la segregación socioeconómica que se observaba en la admisión de las principales universidades del país. Estos destacan la importancia del promedio de calificaciones de la escuela secundaria, entregando una bonificación de puntos para recompensar a los estudiantes con calificaciones superiores al promedio, el ranking se obtiene a partir de los últimos tres cohortes graduados de su propia escuela secundaria (Fajnzyblber et al., 2019).

Posterior a esto se implementó el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE) con el objetivo de aumentar el acceso de estudiantes a educación superior de contextos vulnerables donde asegurara el acceso y el acompañamiento académico y psicoeducativo de los estudiantes. Donde uno de los criterios es que el ranking de los estudiantes debe ser superior al 20% del ranking de notas de su establecimiento educacional o un puntaje ranking mayor a 850 puntos (Ministerio de Educación, 2023). Además, todas las instituciones cuentan con sus propios mecanismos de admisión especial, donde algunos de los principales requisitos son pertenecer a la población de menores ingresos del país y/o establecimientos educacionales municipales y tener promedios de notas de la Educación Media sobresalientes.

Esto ha desempeñado un papel crucial en mejorar la equidad y la inclusión en la educación superior en Chile, permitiendo que estudiantes de contextos históricamente desfavorecidos accedan a la universidad. Los resultados de titulación y retención en el primer año de estos estudiantes son similares a los del resto del sistema (Ministerio de Educación, 2023). Sin embargo, una vez admitidos, estos estudiantes enfrentan desafíos significativos, especialmente en programas rigurosos como los de ingeniería.

En Chile, la mayoría de los programas de ingeniería están estructurados de tal manera que los primeros dos años se dedican principalmente a las ciencias básicas y fundamentos de la ingeniería. Este enfoque está diseñado para asegurar que los estudiantes desarrollen una base sólida en los principios científicos y técnicos fundamentales antes de especializarse en áreas específicas de la ingeniería (*Ingeniería UC*, 2013).

Cálculo, como una de las ciencias básicas, es una de las principales causas de altos índices de fracaso en las carreras de ingeniería (Bigotte de Almeida et al., 2021). Considerando que la tasa de abandono es del 27,6%, una buena preparación en habilidades de estudio en la educación secundaria es fundamental, pues los estudiantes pueden llegar a subestimar los requisitos de sus estudios y la cantidad de esfuerzo necesario, lo que se puede traducir en malas calificaciones y falta de interés que son las principales causas de abandono (Dunlosky et al., 2020; Seymour et al., 2019).

1.4 Modelos sobre el abandono de los estudios

Las interpretaciones del concepto de abandono pueden diferir entre autores, dependiendo de si consideran el proceso como temporal o definitivo, y voluntario o involuntario, es decir, cuando el individuo se ve obligado a abandonar sus estudios debido a circunstancias fuera de su control, como bajo rendimiento académico, problemas económicos, entre otros factores. Sin embargo, el elemento común de todas las definiciones es la interrupción de los estudios por parte del individuo (Tinto, 1989).

Diversos autores han propuesto distintos tipos de modelos respecto al abandono estudiantil. De ellos se pueden desprender cinco enfoques principales, el modelo adaptativo, modelo psicopedagógico, modelo organizacional, modelo economista y modelo interaccionista (Lorenzo-Quiles et al., 2023).

Modelo psicológico: La principal característica de este modelo hace referencia a los rasgos propios de la personalidad de los estudiantes universitarios, distinguiendo entre los que finalizan la carrera y los que no, las características psicológicas del propio estudiante (Lorenzo-Quiles et al., 2023), personalidad, creencias, comportamiento, habilidades intelectuales, entre otras (Díaz et al., 2016).

Modelo sociológico: Los modelos sociológicos de abandono estudiantil se centran en variables individuales, pero que representan factores externos o determinados socialmente como son los antecedentes familiares, medios sociales, expectativas, apoyo de pares y la experiencia preuniversitaria influyen significativamente en el compromiso del estudiante con el objetivo final de graduarse (Díaz et al., 2016; Himmel, 2002; Lorenzo-Quiles et al., 2023.)

Modelo economista: Este modelo adopta un enfoque coste-beneficio (Himmel, 2002), argumentando que la inversión de tiempo y dinero en la educación no siempre genera beneficios sociales y económicos para los estudiantes universitarios (Lorenzo-Quiles et al., 2023), por lo que los alumnos evalúan su pertenencia en base a si los beneficios contenidos justifican los costos incurridos.

Modelo organizacional: Este modelo sostiene que el abandono depende de las características de la organización que favorecen o impiden la integración social entre estudiantes, la orientación vocacional, consultas de los estudiantes. Enfatiza en las

actividades de apoyo académico y administrativos (Himmel, 2002; Lorenzo-Quiles et al., 2023).

Modelo interaccionista: Este tipo de modelo se caracteriza por su intento de integración y focaliza su atención en el proceso de integración y adaptación (Tinto, 1975) y el rol de la universidad en la nueva vida del estudiante. Confiere una gran importancia de las interacciones de los estudiantes con sus profesores, compañeros y con la institución a partir de las cuales se desarrolla un paulatino proceso de adaptación a la vida universitaria (Lorenzo-Quiles et al., 2023). Variables como la adaptación a la vida universitaria, satisfacción, rendimiento académico, horarios, nivel socioeconómico, cultura familiar, experiencia académica preuniversitaria, prioridades entre otras, que al combinarse contribuyen a la adaptación del estudiante e influyen en el compromiso con la institución (Díaz et al., 2016; Himmel, 2002).

1.5 El Abandono Estudiantil

El abandono estudiantil es el fenómeno por el cual los estudiantes dejan de asistir y participar en su programa educativo antes de completar sus estudios o alcanzar un título, descartando la posibilidad de una nueva incorporación. Este puede darse en cualquier momento en la trayectoria educativa del estudiante, aunque es común que se de en el primer año de estudio, cuando se deben adaptar a nuevas demandas y expectativas de la educación superior (Tinto, 2012). Los estudiantes pueden haber logrado sus objetivos personales durante su tiempo limitado en la universidad. Estos objetivos pueden variar y no siempre se alinean con la finalización de un título (Hossler & Bean, 1990). Por lo que solo se debería etiquetar a los estudiantes como abandonos cuando dejan la universidad antes de alcanzar sus objetivos educativos y personales planificados (Hagedorn, 2006).

Por lo que es necesario diferenciar los tipos de abandono, se agrupan en dos grandes categorías, el abandono voluntario y el involuntario. En el primero el estudiante renuncia a la carrera y el segundo como consecuencia de una decisión institucional hacia el estudiante, que obliga al estudiante a renunciar por no cumplir con reglamentos institucionales (Himmel, 2002).

El abandono voluntario ocurre cuando los estudiantes deciden dejar la universidad debido a factores personales como cambios en sus metas, problemas financieros o desmotivación. La falta de integración académica y social en la institución también influye en esta decisión (Fonseca & García, 2016).

El abandono involuntario se debe, en gran medida, a problemas de rendimiento académico y fallas en la integración al sistema académico. Estos factores impiden que los estudiantes mantengan la condición de alumnos regulares dentro de la institución (Fonseca & García, 2016).

El abandono voluntario se divide en dos categorías principales: la transferencia de carrera y el abandono de la institución. La transferencia de carrera ocurre cuando el estudiante decide cambiar de carrera o programa académico, ya sea dentro de la misma institución o hacia otra institución educativa. El abandono de la institución incluye la transferencia del estudiante a otra institución académica, ya sea con un programa académico similar o de distinto nivel educativo, así como el abandono definitivo de los estudios, donde el estudiante no se matricula en otra institución (Andrews et al., 2014; Himmel, 2002).

Desde la perspectiva de los estudiantes, se puede utilizar el término persistencia. Un estudiante tiene que querer completar un título para estar dispuesto a dedicar un esfuerzo considerable para hacerlo, y puede lograrlo de distintas maneras, como transferirse a otra institución donde el valor actual neto esperado de la transferencia es mayor que el costo esperado. Las preferencias de los estudiantes por diferentes carreras y entornos sociales están correlacionadas con sus características personales, como habilidades académicas, intereses profesionales, y la capacidad de adaptación a diferentes entornos sociales y académicos, lo que puede llevar a diferentes ingresos más adelante en la vida. Además, pueden experimentar cambios en sus vidas personales, como enfermedades y problemas familiares, que pueden cambiar sus preferencias de ubicación. Otra opción es tomar una pausa para eventualmente completar sus estudios (Andrews et al., 2014; Tinto, 2017).

Para este análisis, nos centraremos en el abandono en general. Esto se debe a que, además de las decisiones personales y motivacionales de los estudiantes, también debemos considerar factores como las calificaciones y el bajo rendimiento académico. Este último se refiere a no

cumplir con la cantidad mínima de créditos aprobados necesarios para mantener la condición de alumno regular.

Modelo interaccionista

Este modelo es adaptable a diferentes contextos educativos, al no limitarse en aspectos individuales o institucionales por separado, sino que, a la interacción entre ellos, permite una comprensión más completa del abandono. Si bien son muchas las variables críticas, nos centraremos en las relacionadas a la autoeficacia, autorregulación y desempeño académico.

La elección de la autoeficacia, la autorregulación y el desempeño académico como variables relevantes se debe a su capacidad de ser modificadas mediante intervenciones efectivas. La autoeficacia puede desarrollarse a través de programas educativos que fomenten el establecimiento de metas y el aprendizaje colaborativo (Bandura, 1997). La autorregulación, por su parte, se mejora mediante estrategias que transforman las capacidades mentales en habilidades académicas, como la planificación y el monitoreo (Zimmerman, 2002). Intervenciones en el rendimiento académico, como técnicas de retroalimentación y apoyo, han demostrado mejorar el desempeño y reducir las tasas de abandono al identificar y apoyar a los estudiantes en riesgo (Rao, 2020). Estas variables se relacionan con la motivación, y pueden predecir el éxito académico y destaca su importancia para prevenir el abandono escolar. (Hidi & Harackiewicz, 2000).

La autoeficacia académica se refiere a las creencias que los estudiantes tienen sobre sus propias capacidades para desempeñarse en el ámbito académico. Estas creencias favorecen el logro de altos niveles de satisfacción académica asociados a la experiencia universitaria y actúan como un predictor claro de logro académico. Esto se asocia con la intención de permanecer estudiando una carrera (Alarcón, 2020; Barrientos-Illanes et al., 2021).

Diversas investigaciones han demostrado que la autorregulación, que incluye estrategias como la gestión del tiempo, el establecimiento de metas y el monitoreo del progreso, es un factor esencial para mejorar el rendimiento académico y reducir la intención de abandono universitario (Barreto & Álvarez-Bermúdez, 2020).

El desempeño académico se entiende como los indicadores que reflejan la medida de la efectividad y el grado en que se han alcanzado los objetivos establecidos en los programas

de estudio (Maluenda-Albornoz et al., 2021; Ortega-Medellín et al., 2020). Se ha observado que los estudiantes que permanecen en la universidad tienden a presentar un mayor porcentaje de créditos aprobados en comparación con aquellos que optan por abandonar sus estudios (Esteban García et al., 2016).

Autoeficacia académica: La autoeficacia se refiere a la creencia de las personas en su capacidad para producir resultados. Cuando las personas no creen que puedan alcanzar determinados objetivos evitan realizar intentos y esto implica que efectivamente, no alcance buenos resultados manteniendo las creencias de ineficacia personal originales. En el contexto académico, la autoeficacia se refiere a la creencia de los estudiantes en su capacidad para organizar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar metas académicas específicas. Esta creencia influye significativamente en su motivación, esfuerzo, persistencia y rendimiento académico. En otras palabras, los estudiantes con alta autoeficacia académica creen que pueden manejar las tareas académicas y superar los desafíos que se les presenten en su educación (Bandura, 1997).

La autoeficacia no es fija, es maleable y puede ser influenciada por las experiencias del primer año universitario. Aunque muchos estudiantes comienzan confiados, los desafíos académicos pueden debilitar esta confianza. El éxito en este año depende menos de la autoeficacia inicial y más de la capacidad de los estudiantes para mantener o desarrollar su creencia en su éxito a partir de sus experiencias tempranas (Gore, 2006).

Autorregulación académica: La autorregulación del aprendizaje (AAR) se refiere a los procesos mediante los cuales los estudiantes planifican, supervisan y controlan sus aprendizajes, incluyendo la capacidad de establecer metas, seleccionar y emplear estrategias adecuadas, autoevaluarse y ajustar las estrategias según sea necesario. Este concepto implica que los estudiantes son agentes activos en su propio proceso de aprendizaje, utilizando diversas estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales para alcanzar sus objetivos académicos (Barry J. Zimmerman, 2000; Pintrich, 2004). Los modelos de SRL comparten cuatro supuestos generales: los estudiantes son participantes activos que construyen sus propios significados y estrategias; pueden monitorear, controlar y regular su cognición, motivación y comportamiento; establecen objetivos y criterios para evaluar su progreso; y las actividades autorreguladoras median entre las características personales y contextuales y el rendimiento o logro real (Barry J. Zimmerman, 2000; Pintrich, 2004). Además, el proceso

de autorregulación se divide en cuatro fases: planificación y establecimiento de objetivos, monitoreo, control y regulación, y reacciones y reflexiones, aplicándose a diversas áreas como la cognición, la motivación, el comportamiento y el contexto (Pintrich, 2004).

Desempeño académico: Es el nivel de logro educativo alcanzado por un estudiante, comúnmente evaluado a través de calificaciones, rendimiento en exámenes y otros indicadores de éxito escolar. Este concepto abarca tanto la adquisición de conocimientos y habilidades como la capacidad de aplicarlos efectivamente en diversas situaciones académicas (York et al., 2015).

El desempeño académico, cuando se mide en términos de la cantidad de créditos aprobados, se refiere a la cantidad de cursos y asignaturas que un estudiante completa satisfactoriamente dentro de un período académico determinado. Esta medida es esencial para evaluar el progreso hacia la finalización de un programa de estudios y la obtención del título correspondiente. Las tasas de aprobación son más altas para estudiantes que en un mismo periodo tienen más créditos aprobados (Attewell & Monaghan, 2016). La cantidad de créditos aprobados es un indicador clave del compromiso y la persistencia del estudiante en su trayectoria académica (Scrivener et al., 2015).

1.6 El Capital Cultural y Social

El capital cultural y social son conceptos clave para explicar las dinámicas de poder y desigualdad en la sociedad. El capital cultural se manifiesta en tres formas: en estado incorporado (disposiciones duraderas de la mente y el cuerpo), en estado objetivado (bienes culturales) y en estado institucionalizado (certificaciones académicas). Por su parte, el capital social se refiere a los recursos actuales o potenciales derivados de la red de relaciones de una persona, que se traducen en beneficios y oportunidades asegurados a través de dichas conexiones. Estas relaciones son fundamentales para el éxito y la movilidad social (Bourdieu, 1986; Coleman, 1988).

El capital cultural y social de los estudiantes influye significativamente en su éxito académico. Aquellos con altos niveles de estos capitales acceden a más recursos y apoyo, lo

que facilita su integración y reduce la probabilidad de deserción. En contraste, la falta de capital cultural y social aumenta el riesgo de abandono debido a la menor integración y apoyo en el entorno educativo (Bourdieu, 1986). Variables indirectas como las académicas, sociales y económicas permiten inferir la probabilidad de abandono estudiantil.

Existen variables indirectas que permiten inferir la probabilidad de abandono de los estudiantes, como las académicas, sociales y económicas.

- En Chile, existen tres tipos principales de establecimientos educacionales secundarios, categorizados según su tipo de financiamiento:
- Colegios Municipales: Administrados por municipalidades o Servicios Locales de Educación Pública (SLEP), son gratuitos y financiados por el Estado.
- Colegios Particulares Subvencionados: Privados que reciben subvenciones estatales, con una cuota adicional pagada por los padres.
- Colegios Particulares Pagados: Financiados completamente por los padres, sin subvenciones estatales, y suelen tener mayor prestigio y mejores resultados académicos.

Los estudiantes de colegios subvencionados tienen menor probabilidad de abandonar, seguidos por los de colegios particulares pagados. Esta tendencia puede explicarse por el contexto socioeconómico y los mejores resultados académicos de estos establecimientos, facilitando un mejor desempeño universitario. Sin embargo, los estudiantes de colegios particulares muestran una mayor tendencia a cambiar de carrera debido a su capacidad económica. El ingreso familiar también representa una variable relevante de abandono, ya que los estudiantes que trabajan tienen el 32% más de probabilidad de abandonar (Cabrera Pommiez et al., 2022).

Los estudiantes de primera generación (EPG) enfrentan mayores desafíos debido a la falta de comprensión en sus hogares sobre la educación superior, lo que aumenta su estrés y cansancio, reduciendo su participación en actividades sociales y académicas y aumentando sus tasas de abandono (Flanagan Borquez, 2017).

1.7 Mujeres en STEM

Actualmente, las mujeres representan aproximadamente el 33% de los graduados en carreras STEM a nivel mundial. Sin embargo, esta cifra es notablemente menor en disciplinas específicas como la ingeniería, donde la proporción de mujeres es inferior al 20%. En Chile, las mujeres graduadas en campos STEM también representan menos del 20% (AAUW, 2023; OECD, 2024a).

Desde una edad temprana, las niñas suelen recibir menos estímulo y apoyo en áreas STEM en comparación con los niños. Esta falta de respaldo afecta negativamente su confianza e interés en estas materias, lo que contribuye a una menor representación femenina en campos científicos y tecnológicos. Las niñas son frecuentemente desviadas de las matemáticas y las ciencias, limitando su acceso y preparación para estas áreas cruciales desde sus primeros años escolares. Esta brecha se vuelve más evidente en la educación secundaria, cuando los estudiantes deben elegir asignaturas. Además, las niñas pueden evitar trayectorias educativas que conduzcan a ocupaciones donde las mujeres están subrepresentadas o que se perciben como difíciles de combinar con responsabilidades familiares (UNESCO, 2019).

Las mujeres están subrepresentadas en campos donde se cree que el talento innato es el requisito principal para el rendimiento y donde los estereotipos de género las retratan como carentes de este talento. Estos estereotipos sugieren que los hombres son más independientes y competentes, mientras que las mujeres son vistas como más comunitarias. En otras palabras, los hombres son percibidos como más inteligentes, hábiles, capaces, asertivos, orientados a objetivos, ambiciosos, independientes, competitivos y centrados en sí mismos. Por el contrario, se supone que las mujeres están principalmente orientadas hacia los demás, siendo más cálidas, amables, cariñosas, amigables y educadas. Esta percepción genera fuertes incentivos para que los hombres se dediquen a campos STEM, mientras que las mujeres pueden no ver estas opciones como adecuadas para sus intereses o habilidades, ni como una fuente de mayor admiración o respeto (Thébaud & Charles, 2018). Aunque estos estereotipos han disminuido con el tiempo, sigue existiendo una brecha considerable (Miller et al., 2018).

Las amenazas del estereotipo pueden surgir no solo del autoconcepto, sino también de las percepciones de cómo los demás podrían evaluar el desempeño de uno. En situaciones relevantes para un estereotipo, las mujeres pueden sentir que su actuación confirmará en la mente de otros que el estereotipo es cierto sobre sus capacidades o las del grupo (Shapiro & Williams, 2012). Estudios han demostrado que las mujeres en STEM enfrentan mayores desafíos debido a estos estereotipos, lo que puede llevar a una mayor abandono (Cheryan et al., 2011).

A pesar de que las mujeres generalmente muestran un mejor desempeño académico, estudios indican que tienden a rendir menos eficazmente bajo situaciones de alta presión en comparación con los hombres. Este fenómeno se debe a que enfrentan mayores cargas psicológicas y experimentan una disminución en su autoeficacia académica cuando están sometidas a altos niveles de estrés (Marczuk & Strauss, 2023).

Las mujeres tienen tasas de abandono escolar más bajas durante el primer año en programas STEM ofrecidos por universidades de ciencias aplicadas. Sin embargo, una vez matriculadas en estos programas, es menos probable que se gradúen a tiempo en comparación con sus compañeros masculinos. A pesar de esto, cuando se considera un periodo de diez años, el desempeño de las mujeres en términos de graduación es equivalente al de los hombres. Estas diferencias evidencian que, aunque las mujeres enfrentan obstáculos adicionales en su camino hacia la obtención de títulos en STEM, también demuestran una notable capacidad para superar estos desafíos y lograr el éxito a largo plazo (Vooren et al., 2022).

1.8 El Presente Estudio

A partir de los antecedentes presentados en este marco referencial, la presente memoria de título pretende aportar estadísticas sobre el abandono desde la perspectiva institucional, utilizando información cuantitativa de estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción de la cohorte 2023.

El propósito de esta memoria de título es contribuir en el desarrollo de una caracterización del abandono estudiantil para estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería de la

Universidad de Concepción. Para ello, se trabaja con los resultados de un modelo de caracterización de estudiantes desarrollado por la Unidad de Datos FI con la finalidad de entender patrones de rendimiento académico.

1.9 Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es evaluar un modelo predictivo del abandono universitario basado en clústeres de comportamiento durante el primer año de ingeniería. Para ello, se pretende caracterizar perfiles de estudiantes mediante el uso de análisis de datos con Python y R, identificando aquellos con mayor riesgo de abandonar la carrera. A partir de esta caracterización, se busca desarrollar herramientas y estrategias efectivas que mejoren la retención académica y apoyen a los estudiantes en riesgo, promoviendo así su éxito académico y permanencia en la universidad.

Objetivo específico 1

Identificar los principales factores socio académicos clave que inciden en el abandono estudiantil en el primer año de la facultad de ingeniería de la Universidad de Concepción.

Objetivo específico 2

Validar perfiles de comportamiento estudiantil basado en variables académicas para predecir la probabilidad de abandonar los estudios en primer año de ingeniería.

Objetivo específico 3

Analizar las diferencias de comportamiento estudiantil por género y determinar si existen patrones específicos que influyan en la retención de mujeres en el primer año de ingeniería.

2 Metodología

En este capítulo se detalla la metodología seguida para la realización de esta memoria de título. Se define tanto la organización como los datos utilizados.

2.1 Organización

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción ofrece 14 especialidades, con una matrícula cercana a los 4065 alumnos, 1059 alumnos de primer año el 2023. Desde el año 2022, se le aplicó una encuesta al inicio del segundo mes de clases en su primer año. Se seleccionó únicamente a la cohorte 2023 ya que se dispone de información académica del primer año y también porque la información de la cohorte 2022 puede estar sesgada por la pandemia de COVID-19. Los estudiantes seleccionados comprenden solo a los que ingresaron por primera vez el año 2023 a la universidad, no considerando a estudiantes que ingresaron por cambios de carrera o trasladados de otras universidades.

Tabla 1 Población de Estudio

Carrera	Mujeres	Hombres	Total
Ingeniería Civil	22	72	94
Ingeniería Civil - Plan Común	25	108	133
Ingeniería Civil Aeroespacial	6	16	22
Ingeniería Civil Biomédica	20	35	55
Ingeniería Civil De Materiales	2	8	10
Ingeniería Civil Eléctrica	5	53	58
Ingeniería Civil Electrónica	13	50	63
Ingeniería Civil En Telecomunicaciones	1	32	33
Ingeniería Civil Industrial	28	81	109
Ingeniería Civil Informática	6	62	68
Ingeniería Civil Mecánica	9	60	69
Ingeniería Civil Metalúrgica	17	50	67
Ingeniería Civil Química	37	38	75
Ingeniería Civil De Minas	15	49	64
Total	206	714	920

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Selección y Tratamiento de Variables

Para esta memoria de título se seleccionaron variables cuantitativas y cualitativas que se consideraron relevantes. Estas se reclasificaron como Variables Categóricas y Continuas y se subclasificó como dependientes y predictoras. Las variables continuas se escalaron para que su contenido estuviese entre 0 y 1. Por otra parte las variables categóricas predictoras nominales se transformaron a variables dicotómicas con posibles valores 0 ó 1. Como muestra la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2 Descripción De Variables









Nombre variable	Descripción	Rango de valores
Desempeño	Créditos acumulados por el estudiante.	0-40, Escalado de 0-1
Autoeficacia (Capacidad académica)	Confianza en la capacidad para comprender y realizar tareas académicas.	Binario (1: Si, 0: No)
Autoeficacia (Capacidad de comprensión)	Confianza en la capacidad para entender y asimilar contenidos académicos.	Binario (1: Si, 0: No)
Autorregulación (Gestión del tiempo)	Distribuir el tiempo de manera eficiente para cumplir con múltiples tareas académicas.	Binario (1: Si, 0: No)
Autorregulación (Planificación Académica)	Organizar y estructurar las actividades y el contenido académico.	Binario (1: Si, 0: No)
Autorregulación (Retroalimentación)	Habilidad para revisar y entender aciertos y errores después de una prueba o ejercicio.	Binario (1: Si, 0: No)
IVE	Medida de la vulnerabilidad socioeconómica del colegio de procedencia	Alto Medio Bajo
Ranking	Posición del estudiante en la lista de ingreso a la universidad.	Numérico
Matrícula	Número de matrícula del estudiante	2023XXXXXX
Sexo	Sexo del estudiante	Binario (0: Hombre, 1: Mujer)
Año ingreso	Año de ingreso a la universidad	2023
Cohorte	Cohorte del estudiante	2023
Nombre estado	Estado de aprobación de la asignatura	Aprobada, Reprobada
Situación actual	Estado actual del estudiante en relación con su inscripción y progreso académico.	Alumno Regular, Renuncia, Suspensión de Estudios Solicitada, Cambio de Carrera, Baja Académica, Baja por No Inscripción
Nombre asignatura	Nombre de asignatura crítica	Cálculo I, Álgebra I
Vía ingreso	Vía de ingreso a la universidad	Hijo funcionario, Rendimiento E. Media, Arte-Ciencia-Letras, Colegios Vulnerables, Repostulación, Nueva Carrera Alumno UDEC, Etnia, Profesionales O Graduados, Titulado IPVG, Bachillerato Internacional, Ingreso Normal, Lista Adicional, Reselección, BEA, PACE, Cambio De Carrera, Oficio, Deporte, Bachillerato
Clúster	Clúster asignado	0-7
Carrera	Carrera del estudiante	Ing. Materiales, Ing. Aeroespacial, Ing. Telecomunicaciones, Ing. Biomédica, Ing. Eléctrica, Ing. Electrónica, Ing. Minas, Ing. Informática, Ing. Mecánica, Ing. Metalúrgica, Ing. Química, Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Común

Fuente: Elaboración Propia

La Unidad de Análisis y Calidad Institucional de la FI UdeC realizó una caracterización de estudiantes a partir de registros gubernamentales, estos incluyen el Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE), el puntaje de la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), el ranking y datos institucionales como la prioridad de elección en la inscripción.

Dicho modelo permite cuantificar perfiles de estudiantes de la Facultad, de manera tal de implementar estrategias de apoyo diferenciadas para cada uno. Se clasificó a los alumnos en 8 clústeres o arquetipos agrupándolos respecto a las variables antes mencionadas como se ve en la Tabla 3-2, asignándoles los nombres y colores que se utilizaran en la mayoría de las Figuras.

Tabla 3 Clusterización De Los Estudiantes.

Perfiles	Descripción	Color
Élite	Alumnos con altos puntajes en la prueba PAES provenientes de establecimientos con bajo índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su primera opción de postulación.	
Afortunados	Alumnos con puntajes medios en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con bajo índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su primera opción de postulación.	
Luchadores	Alumnos con altos puntajes en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su primera opción de postulación.	
Aspirantes	Alumnos con altos puntajes en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su segunda opción de postulación.	
Dudosos	Alumnos con puntajes medios en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su primera opción de postulación.	
Impredecibles	Alumnos con puntajes variados en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con bajo índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su segunda opción de postulación.	
Riesgosos	Alumnos con bajos puntajes en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su segunda opción de postulación.	
Sobrevivientes	Alumnos con bajos puntajes en la prueba PAES, provenientes de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad y fueron seleccionados en su primera opción de postulación.	

Fuente: Elaboración Propia

**Los colores son referenciales, y servirán para dar mayor entendimiento y contexto a los análisis posteriores. La descripción de cada clúster fue realizada por Unidad de Análisis y Calidad Institucional.*

2.3 Modelo empírico

Para determinar los factores con mayor influencia en el abandono estudiantil en ingeniería se utilizará un Modelo Estadístico de Regresión Logística. Este modelo permite predecir la probabilidad de un evento binario siendo en este caso la variable dependiente ser alumno regular (si o no) como indicador de abandono de los estudios, a partir de variables predictoras.

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$$

Donde:

p es la probabilidad de que el estudiante sea alumno regular

β_0 es el coeficiente la intersección

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i$ son los coeficientes de regresión que representan los cambios en los log-odds (logaritmo de las probabilidades) de la deserción por cada cambio en las variables predictoras X_1, X_2, \dots, X_i estas pueden ser dicotómicas o fraccionarias.

2.4 Método de Estimación

Es necesario estimar los coeficientes de la ecuación de regresión logística, por lo que se utiliza el método de máxima verosimilitud. Esta permite encontrar los valores de los coeficientes que mejor expliquen los datos observados.

En su forma matricial se expresa de la siguiente manera:

$$y = \beta_0 + \beta X + \epsilon$$

Donde:

y es un vector de $n \times 1$, variable dependiente. El/la estudiante es alumno regular al año 2024.

X una matriz de las características de los estudiantes (créditos aprobados, autoeficacia y autorregulación).

β es un vector estimador de los coeficientes

ϵ es el error o residuo de la regresión

Al maximizar la función se estimarán los coeficientes β , la función de verosimilitud para una regresión logística es la siguiente:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n p_i^{y_i} (1 - p_i)^{1-y_i}$$

Donde:

p_i es la probabilidad predicha de ser alumno regular i

n es el número de observaciones.

2.5 Odds Ratios

Los Odds Ratios (OR) son una herramienta estadística que cuantifica la magnitud de la asociación entre una variable independiente (predictora) y un resultado binario. Permiten interpretar los coeficientes β obtenidos en la regresión logística, proporcionando una comprensión más clara respecto al impacto de las variables predictoras en la probabilidad de que un estudiante continúe siendo alumno regular.

El Odds Ratio se calcula aplicando la función exponencial e^{β} a cada uno de los coeficientes estimados β .

$$OR_i = e^{\beta_i}$$

Donde:

OR_i es el odds ratio asociado a la variable predictora X_i

β_i es el coeficiente estimado para la variable predictora X_i

Además, para facilitar su interpretación, los Odds Ratios (OR) pueden transformarse en un porcentaje que representa la probabilidad asociada con el OR utilizando la siguiente ecuación:

$$\Delta p = \frac{(OR - 1)}{OR} 100 \approx \text{Probabilidad \%}$$

Donde:

Δp representa el cambio en la probabilidad de que un evento ocurra

2.6 Supuestos del Modelo

Multicolinealidad

La multicolinealidad se refiere al grado de correlación que puede existir entre dos o más variables predictoras dentro de un modelo. Una alta correlación entre estas variables puede distorsionar los resultados y dificultar la interpretación del modelo. Por ello, es importante detectarla. Para esto se utilizó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF), que indica cuanto incrementa la varianza de un coeficiente debido a la colinealidad con otras variables predictoras.

El VIF para cada variable X_i se calcula como:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

Donde:

R_i^2 es el coeficiente de determinación obtenido al ajustar una regresión de la variable X_i contra todas las demás variables predictoras en el modelo

Independencia de las observaciones

La independencia de las observaciones asegura que cada observación en el conjunto de datos es independiente de las demás. Lo que significa que el valor de la variable dependiente en una observación no está influenciado por el valor de la variable dependiente en otra observación. El análisis de residuos permite evaluar que se cumplan los supuestos de independencia de las observaciones y la homocedasticidad.

Los residuos de desviación permiten evaluar la bondad de ajuste del modelo, midiendo la discrepancia entre los valores predichos por el modelo y los valores observados.

Se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_i = \pm 2 \sqrt{y_i \log\left(\frac{y_i}{\hat{y}_i}\right) + (1 - y_i) \log\left(\frac{1 - y_i}{1 - \hat{y}_i}\right)}$$

Donde:

y_i es el valor observado de la variable dependiente para la observación i

\hat{y}_i es la probabilidad predicha por el modelo para que el evento ocurra en la observación i

Por otro lado, los residuos estandarizados ajustan la discrepancia entre los valores observados y los valores predichos por el modelo, considerando la variabilidad inherente en las predicciones. Se utilizan para comparar los residuos entre diferentes observaciones de manera uniforme, ya que están normalizados según la varianza predicha.

La ecuación para calcular los residuos estandarizados es:

$$r_i = \frac{y_i - \hat{y}_i}{\sqrt{\hat{y}_i(1 - \hat{y}_i)}}$$

Donde:

y_i es el valor observado de la variable dependiente

\hat{y}_i es la probabilidad predicha para la observación i

$\hat{y}_i(1 - \hat{y}_i)$ es la varianza predicha para la observación

3 Datos

Se trabajó con 3 bases de datos proporcionadas por la Encargada de Unidad de Análisis y Calidad Institucional FI UdeC:

Base de datos avance curricular: Contiene 24.165 filas y 25 columnas con información histórica de las cohortes 2022 y 2023. Incluye datos como número de matrícula, asignaturas cursadas aprobadas, reprobadas, abandonadas, no cumple requisitos, cantidad de créditos, estado actual del alumno (si sigue siendo alumno regular), año de ingreso, semestres entre otros.

Base de datos de clasificación en clústeres: Contiene 1060 Filas y 3 columnas de la cohorte 2023. Incluye el número de matrícula, el clúster asignado a cada alumno y una predicción de deserción.

Base de datos encuesta estudiantil generación 2023: Contiene 491 filas y 62 columnas de la cohorte 2023. La encuesta fue realizada y aplicada por el Psicólogo Asesor de Dirección de Docencia de la Facultad de Ingeniería Universidad de Concepción e incluye preguntas tanto de instancias previas a su inscripción en la universidad (como motivos de elección de carrera), como preguntas posteriores relacionadas con la inserción en la vida universitaria (tanto académica como social).

Presentación del Instrumento

La encuesta aplicada a los estudiantes de la cohorte 2023 de la Facultad de Ingeniería UdeC incluyó un total de 55 preguntas excluyendo los datos de identificación, distribuidas en los siguientes seis apartados:

- Aprendizaje y estudios
- Experiencia académica
- Intención de desertar
- Recursos universitarios
- Incentivos institucionales
- Sugerencias y comentarios adicionales

Tipos de Preguntas y Escalas de Respuesta

La encuesta combinó diferentes tipos de preguntas para abordar los temas mencionados:

- Escala de Likert: Utilizada para evaluar la frecuencia de ciertas actividades o situaciones, con opciones como "Siempre", "Casi siempre", "Casi nunca", y "Nunca".
- Selección Múltiple: Para explorar motivos, preferencias y recursos utilizados por los estudiantes.
- Preguntas Dicotómicas (Sí/No): Aplicadas para decisiones específicas, como la intención de abandonar la carrera.
- Preguntas Abiertas: Permitieron a los estudiantes expresar sugerencias y opiniones.

3.1 Procesamiento de Datos

Los análisis realizados a lo largo de esta memoria de título fueron realizados con los lenguajes de programación Python y R. La recepción de los datos se realizó a través de la encargada de Unidad de Análisis y Calidad Institucional FI UdeC.

Las etapas seguidas en el procesamiento de datos fueron las siguientes:

Inspección y limpieza de datos: Se analizaron todas las columnas disponibles de las bases de datos, en “Base de datos encuesta estudiantil generación 2023” se corrigieron las filas 8, 19, 20, 27, 303, 320 y 406 por datos incompletos, se modificaron con información disponible en otras bases de datos.

Integración de datos: Se combinaron bases de datos en un único conjunto de datos. Esto se realizó al cargar los datos en *Jupyter Notebook* utilizando Python para programar la integración en una sola variable a partir de la variable matrícula, para facilitar la manipulación y análisis de los datos.

Reducción de datos: Se seleccionaron variables de interés basados en investigaciones encontradas para reducir la dimensionalidad.

Transformación de datos: Se les modificó el nombre a algunas variables y se transformaron variables ordinales a dicotómicas como se muestra en la Tabla 4.

En R se realizó un modelo de estimación de regresión logística con 6 variables de interés juntas para analizar la probabilidad de ser alumno regular, se observó la significancia de las variables y los coeficientes de regresión.

Tabla 4 Transformación Y Renombre De Datos

Nombre Original de Variable	Nombre Asignado	Nombre Variable Binario	Valores Originales	Valores Binarios
Considero que tengo bastante capacidad para comprender bien y con rapidez un contenido	confianza_capacidades	confianza_capacidades_bin	Siempre - Casi Siempre - Casi Nunca - Nunca	1 = Siempre - Casi Siempre, 0 = Casi Nunca - Nunca
Me considero lo suficientemente capacitado(a) para enfrentarme a cualquier actividad académica	confianza_academica	confianza_academica_bin	Siempre - Casi Siempre - Casi Nunca - Nunca	1 = Siempre - Casi Siempre, 0 = Casi Nunca - Nunca
Cumplo mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario	gestion_tiempo	gestion_tiempo_bin	Siempre - Casi Siempre - Casi Nunca - Nunca	1 = Siempre - Casi Siempre, 0 = Casi Nunca - Nunca
Después de terminar una prueba o un ejercicio, la reviso para saber dónde tuve los aciertos y errores para poder mejorar	retroalimentacion_educativa	retroalimentacion_educativa_bin	Siempre - Casi Siempre - Casi Nunca - Nunca	1 = Siempre - Casi Siempre, 0 = Casi Nunca - Nunca
Hago un plan antes de comenzar a estudiar.	planificacion_estrategica	planificacion_estrategica_bin	Siempre - Casi Siempre - Casi Nunca - Nunca	1 = Siempre - Casi Siempre, 0 = Casi Nunca - Nunca
Sexo	sexo	sexo_bin	M y F	1 = M, 0 = H

Fuente: Elaboración Propia

4 Resultados

En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos en el análisis de la comparación por sexo, los clústeres y el rendimiento académico. Además, se exploran los factores de autoeficacia y autorregulación y su impacto en la retención estudiantil, utilizando un análisis de regresión logística para identificar los factores más significativos en el abandono durante el primer año de ingeniería.

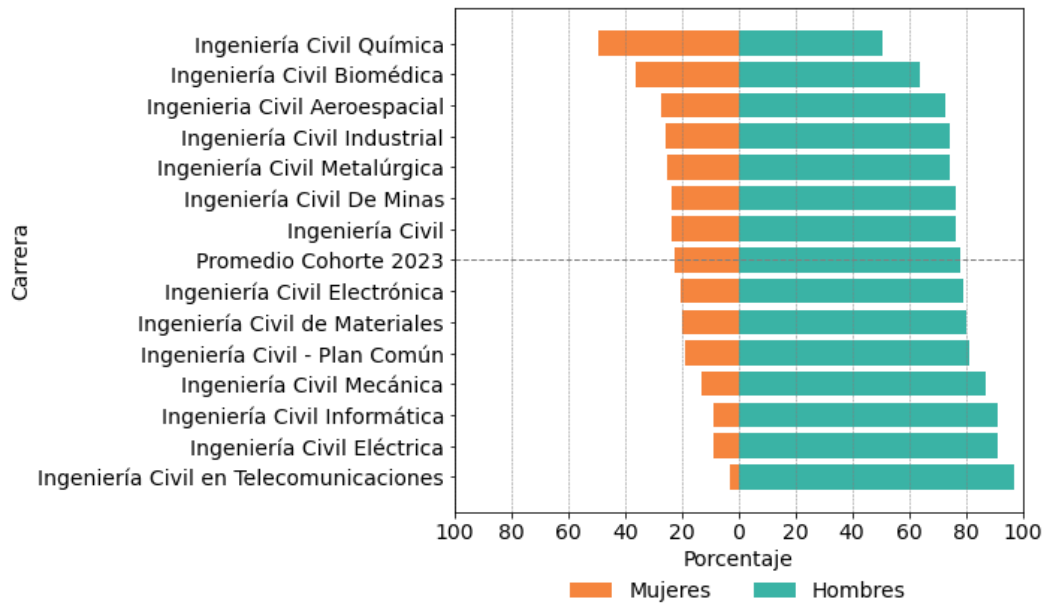
4.1 Análisis de Clústeres, Rendimiento y Sexo

En esta sección se analizó la distribución de género por carrera con el objetivo de conocer la proporción de hombres y mujeres en la cohorte 2023. En la Figura 4-1 se observa claramente la baja participación general de las mujeres en estas carreras, con un promedio de participación femenina del 22.4%. Ninguna carrera supera el 50% en participación femenina, lo que evidencia una significativa brecha de género en las ingenierías.

Dos ingenierías destacan por su mayor proporción de mujeres en comparación al resto. Ingeniería Civil Química muestra la mayor participación femenina, alcanzando un 49.3%, seguida de Ingeniería Civil Biomédica con un 36.4%. Esto sugiere que, a pesar de existir una subrepresentación de mujeres, estas se aproximan más a un balance de género.

Por otro lado, existen tres carreras donde la participación de las mujeres es especialmente baja, por debajo del 10%. Ingeniería Civil Telecomunicaciones es la menor con solo el 3.0% de mujeres en la generación, seguida de Ingeniería Civil Eléctrica (8.6%) e Ingeniería Civil Informática (8.8%).

Figura 4-1 Distribución de Alumnos por Sexo y Carrera



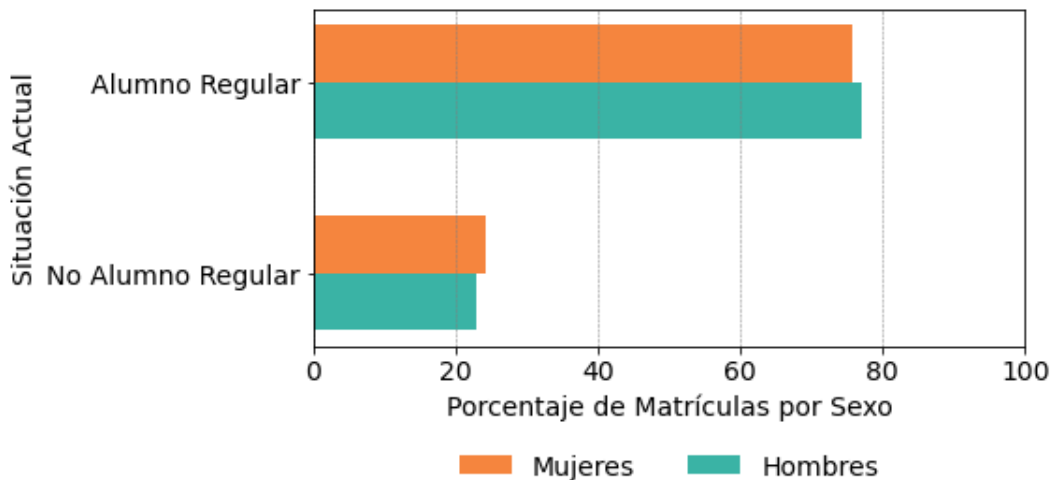
Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4-2 muestra la distribución de la situación actual de estudiantes por género, destacando que la gran mayoría de estudiantes son considerados Alumnos Regulares. Al agrupar a estudiantes que ya no son regulares en la categoría de No Alumno Regular, se puede observar que no existe una diferencia significativa en las tasas de abandono entre hombres y mujeres.

El porcentaje de estudiantes regulares es similar entre ambos sexos, el 75.7% de las mujeres matriculadas y el 77.1% de los hombres matriculados se encuentran en esta categoría. Esto sugiere que, al menos en términos de permanencia en el programa, no hay un sesgo de género evidente.

Aunque hay diferencias en la participación inicial entre hombres y mujeres en ciertas carreras; el éxito académico, medido en términos de continuidad en la matrícula, no varía significativamente entre géneros.

Figura 4-2 Situación Actual de Estudiantes por Sexo



Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 5 presenta el rendimiento académico de hombres y mujeres en asignaturas del primer semestre académico, como Cálculo I, Álgebra I, Física I y Química General I, diferenciando entre Alumnos Regulares y No Alumnos Regulares.

Cálculo I y Álgebra I son asignaturas críticas que influyen significativamente en la continuidad de los estudiantes en sus programas, especialmente para aquellos que ya enfrentan dificultades académicas. En ambas asignaturas la tasa de reprobación es considerablemente alta, superando el 64% los Alumnos Regulares y alcanzando tasas aún mayores entre los No Alumnos Regulares.

En Cálculo I, la tasa de aprobación en los Alumnos Regulares es ligeramente mayor en hombres (31.28%) comparado con mujeres (28.99%). Sin embargo, entre los No Alumnos Regulares las tasas de reprobación son alarmantes, alcanzando un 86.96% en mujeres y 75.63% en hombres. Esto resalta la dificultad de la asignatura y su impacto en la permanencia de los estudiantes en la universidad.

En Álgebra I, las tasas de aprobación son similares entre hombres (32.48%) y mujeres (33.33%) en Alumnos Regulares. Sin embargo, nuevamente se observa que las tasas de reprobación en No Regulares son altas, con un 80.30% para mujeres y 74.35% para hombres, lo que resalta la importancia de un buen desempeño en esta asignatura para la retención de estudiantes.

En términos generales, los Alumnos Regulares presentan tasas de aprobación significativamente más altas que los No Alumnos Regulares, especialmente en Física I, donde la aprobación supera el 90% en Regulares mientras que en los No Alumno Regulares no supera el 74%. En Química General I, aunque las mujeres tienen una tasa de aprobación superior a la de los hombres, las tasas de reprobación siguen siendo altas, especialmente entre los No Regulares.

Tabla 5 Porcentaje Del Estado De Las Asignaturas Respecto A La Situación Actual

Asignatura		Cálculo I		Álgebra I		Física I		Química General I	
Situación Actual	Estado Asignatura	M	H	M	H	M	H	M	H
Alumno Regular	Aprobada	28.99%	31.28%	33.33%	32.48%	98.70%	94.65%	68.12%	59.61%
	Reprobada	71.01%	66.22%	66.05%	64.29%	1.30%	4.24%	31.87%	39.03%
	No Cumple Requisito	0.00%	2.33%	0.62%	3.23%	0.00%	1.11%	0.00%	1.36%
	Abandonada	0.00%	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
No Alumno Regular	Aprobada	2.90%	9.66%	6.06%	5.65%	73.47%	66.46%	21.43%	23.83%
	Reprobada	86.96%	75.63%	80.30%	74.35%	10.20%	17.09%	66.07%	58.88%
	No Cumple Requisito	10.14%	14.71%	13.64%	20.00%	16.33%	16.46%	12.50%	17.29%
	Abandonada	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

**M para mujeres y H para hombres*

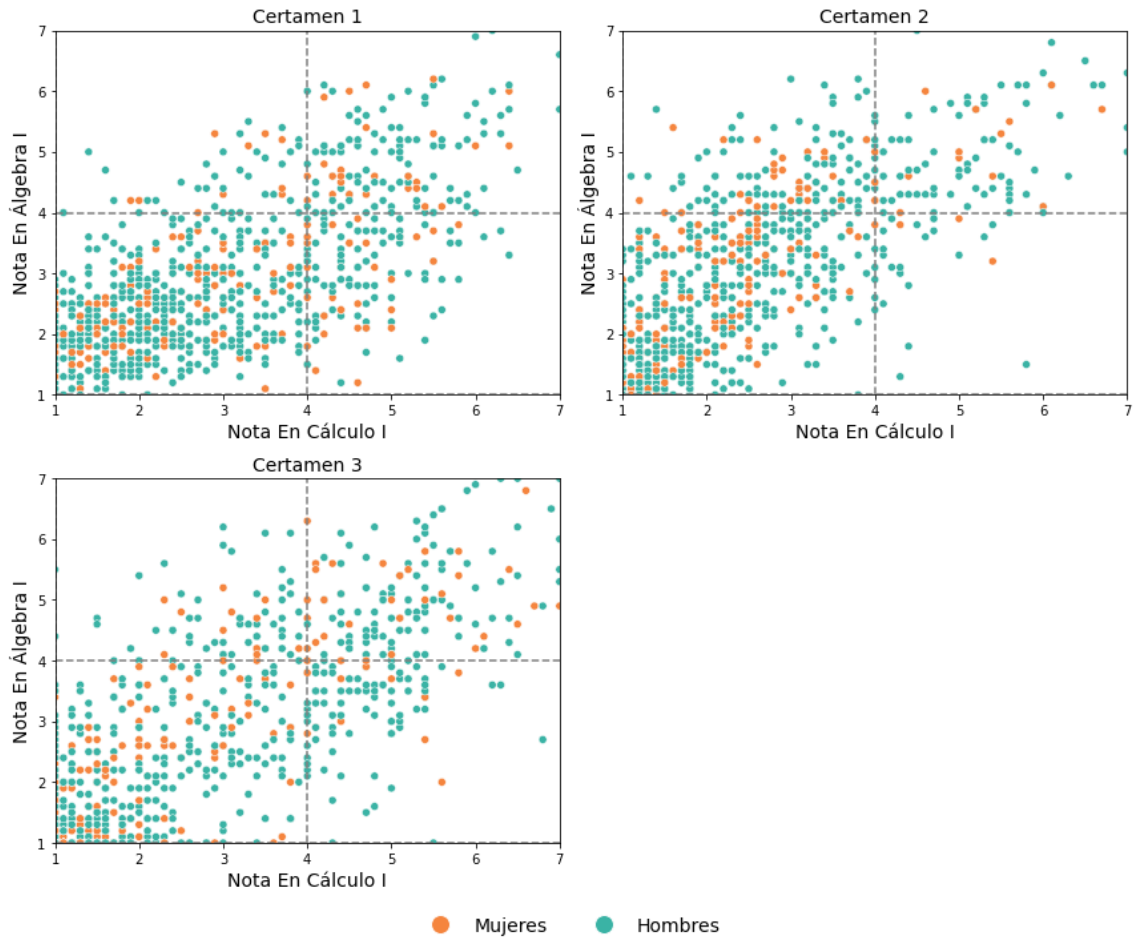
Cálculo I y Álgebra I son asignaturas críticas debido a sus elevados porcentajes de reprobación, como muestra la Tabla 5. Al analizar el rendimiento en estas asignaturas, desglosado por notas en los diferentes certámenes, se observa que las tasas de reprobación en ambas materias superan el 64% en todos los certámenes, mientras que la aprobación de ambas asignaturas es inferior al 16% en términos generales.

La Tabla 6 presenta el desglose detallado de las tasas de aprobación y reprobación de las asignaturas críticas, diferenciados por género y por certamen. En el Certamen 1, la aprobación de ambas asignaturas es mayor entre los hombres (14.64%) en comparación con las mujeres (11.87%). Esta tendencia se mantiene en el segundo certamen aumentando la brecha de 2.77% a 3.1%. En el Certamen 3 se invierte la situación, siendo las mujeres quienes tienen mayor porcentaje de aprobación, pero solo superando a los hombres por un 2.24%.

En cuanto a la priorización de asignaturas, en el Certamen 1, un 18.72% de mujeres aprueba solo Cálculo I, frente a un 12.85% de hombres. Sin embargo, en el Certamen 2, las mujeres tienden a priorizar Álgebra I, con un 16.59% de aprobación solo en esta asignatura, en comparación con el 13.81% de hombres.

En la Figura 4-3 refuerza estas observaciones al mostrar gráficamente cómo los estudiantes tienden a priorizar una asignatura sobre la otra en las diferentes evaluaciones. En el primer certamen, los estudiantes tienen una mayor tasa de aprobación en Cálculo I en comparación con Álgebra I, esta situación se invierte en el segundo certamen, y la diferencia se reduce en el tercero. En cuanto al desempeño por género, las mujeres muestran mejores resultados cuando priorizan una asignatura en particular, superando a los hombres en este aspecto. Sin embargo, también se observa una baja tasa de aprobación en ambos certámenes para las mujeres. En el tercer certamen, las mujeres presentan un mejor desempeño en la aprobación de ambas asignaturas, aunque tienen una menor tasa de priorización y una mayor tasa de reprobación en ambos cursos.

Figura 4-3 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Sexo



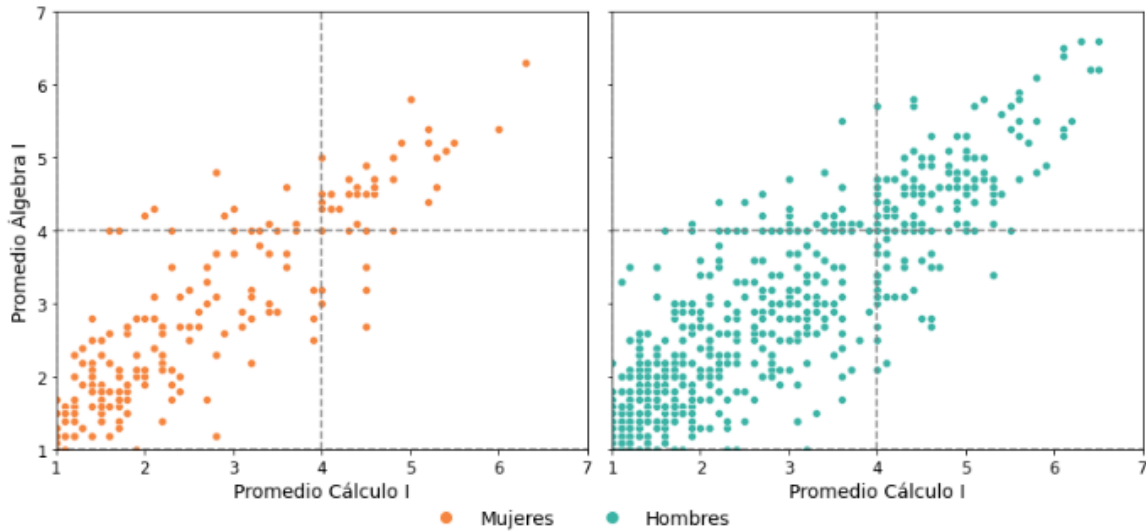
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Sexo

Cuadrante	Certamen 1			Certamen 2			Certamen 3		
	M	H	General	M	H	General	M	H	General
Aprobación Cálculo I y Álgebra I	11.87%	14.64%	14.00%	8.06%	11.16%	10.45%	17.65%	15.41%	15.91%
Aprobación Solo Álgebra I	5.02%	4.70%	4.77%	16.59%	13.81%	14.44%	7.35%	8.56%	8.29%
Aprobación Solo Cálculo I	18.72%	12.85%	14.21%	4.74%	5.02%	4.96%	7.35%	12.98%	11.71%
Reprobación Ambas Asignaturas	64.38%	67.82%	67.02%	70.72%	70.01%	70.15%	67.65%	63.05%	64.09%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-4 Distribución De Promedios Asignaturas Críticas Por Sexo



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4-4, presenta la distribución de los promedios obtenidos en las asignaturas críticas Cálculo I y Álgebra I desagregados por género. Los resultados indican que, en promedio, ambos géneros presentan un desempeño similar, con una diferencia mínima en la aprobación de ambas asignaturas, donde los hombres superan a las mujeres solo por un 0.34%.

La Tabla 7 desglosa estos resultados, revelando que un 19.80% de las mujeres y un 20.14% de los hombres aprobaron ambas asignaturas. Sin embargo, en cuanto a la reprobación de ambas materias, las mujeres presentan una tasa ligeramente más alta (68.81%) en comparación con los hombres (67.19%).

En cuanto a la aprobación de una sola asignatura, se observa que las mujeres tienen una mayor tasa de aprobación sólo en Álgebra I (7.92%) en comparación con los hombres (7.48%), mientras que los hombres muestran una mayor aprobación sólo en Cálculo I (5.18% frente a 3.47% para las mujeres).

Estos resultados indican que, aunque las diferencias de desempeño entre géneros son pequeñas, existe una ligera tendencia de las mujeres a obtener mejores resultados en Álgebra I, mientras que los hombres tienden a hacerlo mejor en Cálculo I.

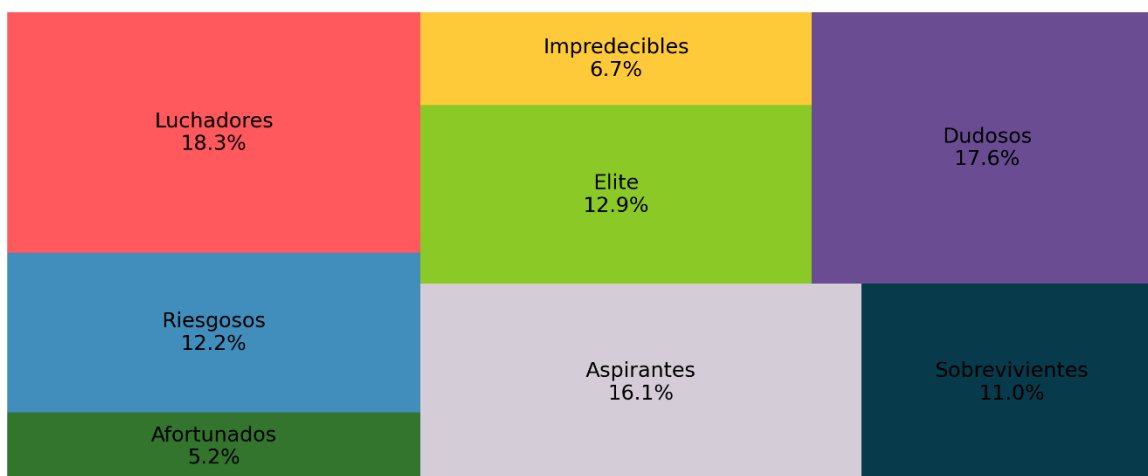
Tabla 7 Distribución De Promedios Asignaturas Críticas Por Sexo

Cuadrante	M	H	Porcentaje de Mujeres	Porcentaje de Hombres
Aprobación Calculo I y Algebra I	40	140	19.80%	20.14%
Aprobación Solo Álgebra I	16	52	7.92%	7.48%
Aprobación Solo Cálculo I	7	36	3.47%	5.18%
Reprobación Ambas Asignaturas	139	467	68.81%	67.19%

Fuente: Elaboración Propia

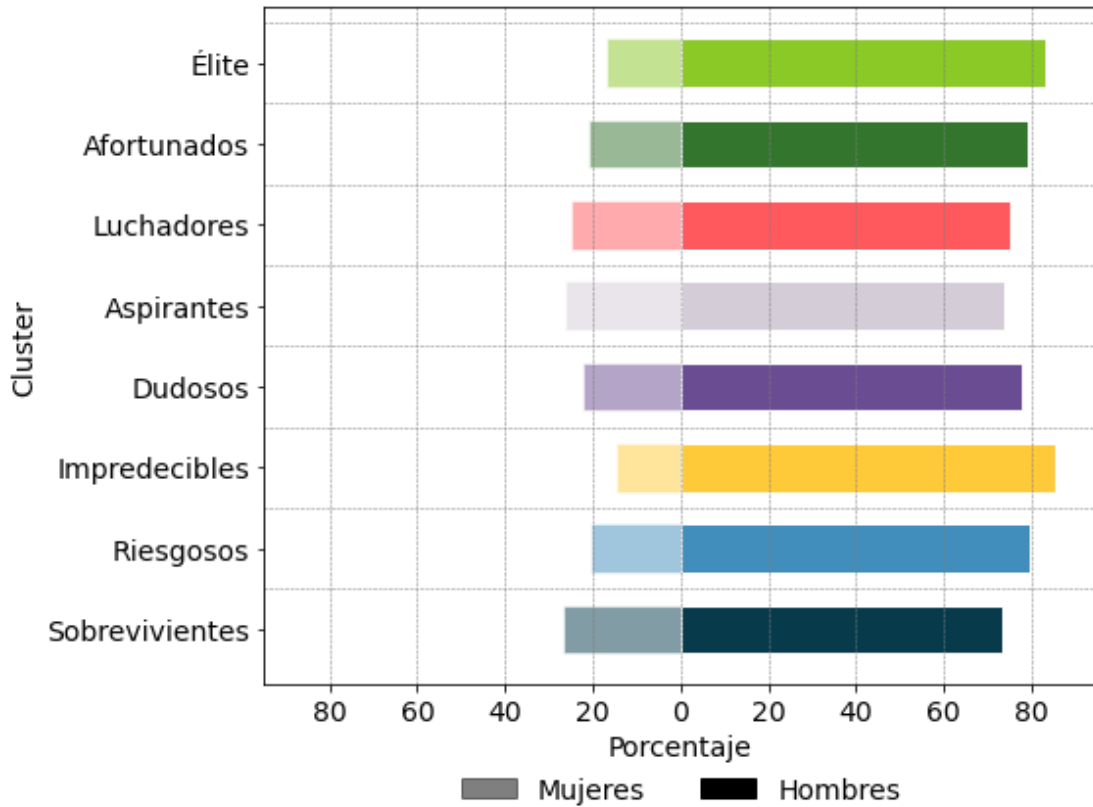
La Figura 4-5 muestra la distribución de los estudiantes de la cohorte 2023 en los 8 clústeres proporcionados por la Unidad de Análisis y Calidad Institucional de la FI UdeC. Los clústeres *Luchadores*, *Dudosos* y *Aspirantes* concentran el 51.9% de los estudiantes. Estos tres grupos tienen en común que provienen de establecimientos con alto índice de vulnerabilidad. Además, los *Luchadores* y *Aspirantes* se caracterizan por tener altos puntajes en la PAES, mientras que, los *Luchadores* y los *Dudosos* fueron seleccionados en su primera opción de postulación.

Figura 4-5 Distribución De Estudiantes En Clústeres



Fuente: Elaboración Propia

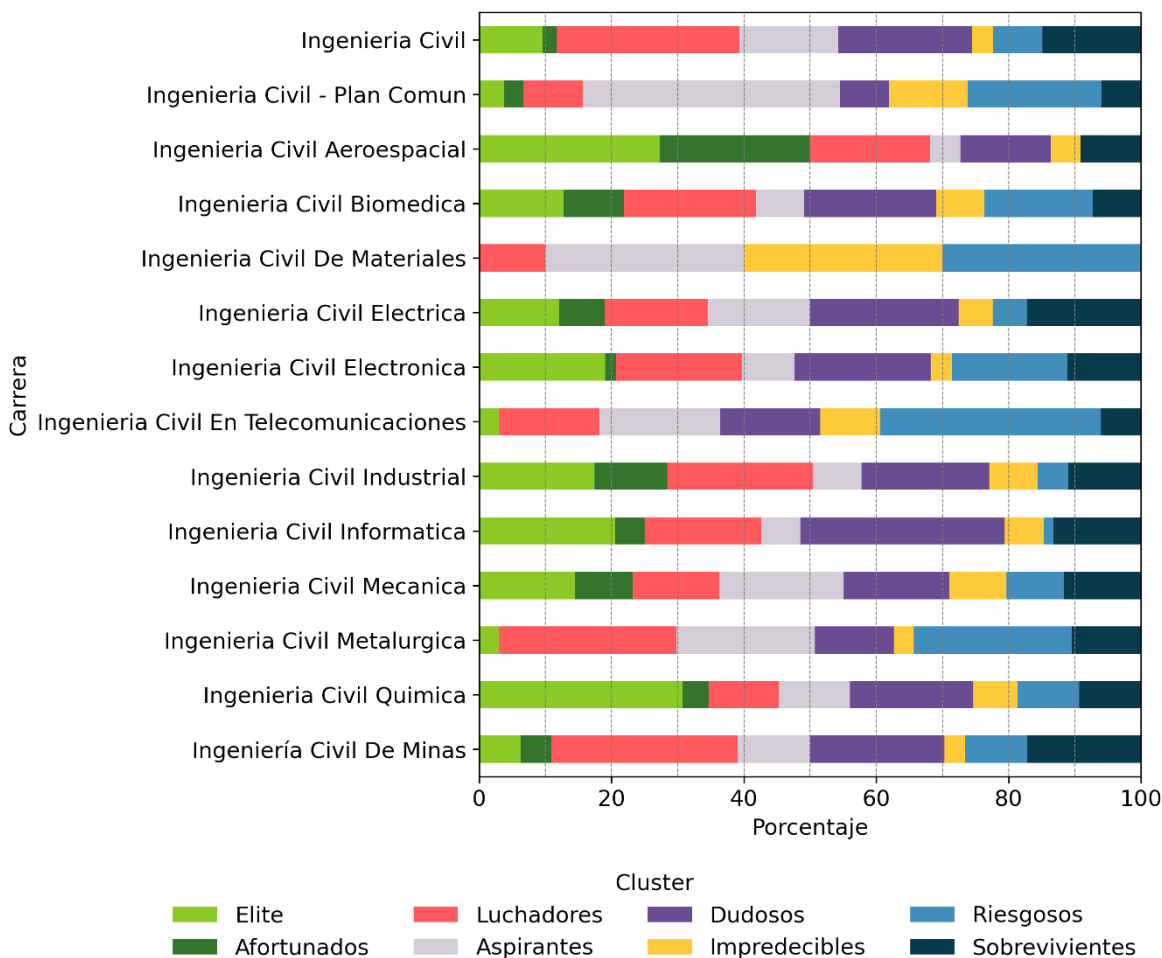
Figura 4-6 Distribución De Estudiantes Por Sexo Y Clúster



Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4-6 muestra la distribución de los estudiantes de la cohorte 2023 según género y clúster. Se observa que la proporción de mujeres en cada clúster es bastante consistente con la proporción general de mujeres en la cohorte (22.4%). Específicamente, la participación femenina es baja en el clúster de *Impredecibles* (14.5%) y alcanza sus máximos en los clústeres de *Sobrevivientes* (26.7%) y *Aspirantes* (26.4%).

Figura 4-7 Distribución De Matrículas Por Clúster En Cada Carrera



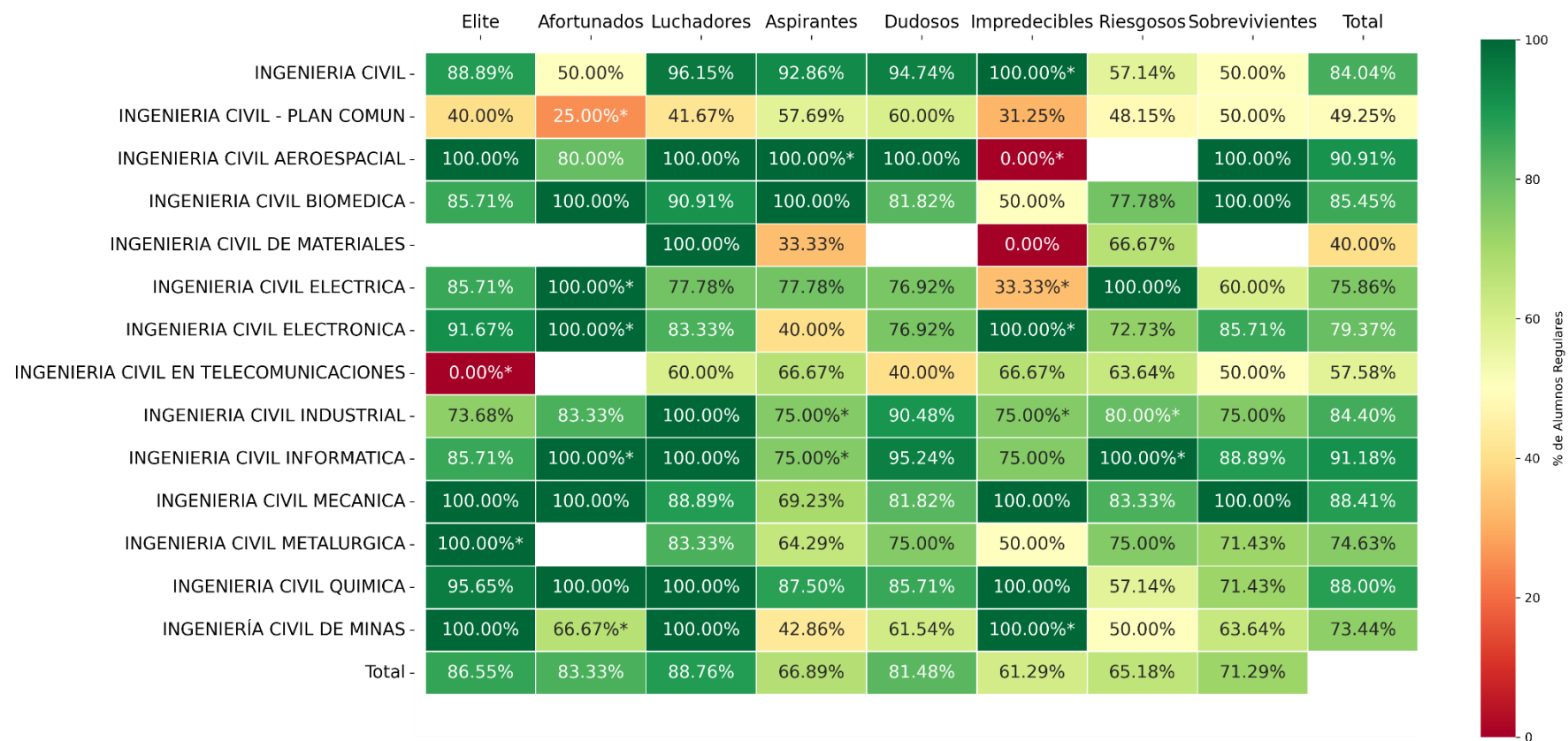
Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4-7 muestra la distribución de los clústeres por carrera. Los *Luchadores* constituyen más de un tercio en Ingeniería Civil de Minas (28.1%) e Ingeniería Civil (27.7%). En Ingeniería Civil Plan-Común, se concentra un alto porcentaje de *Aspirantes* (38.8%), seguido de Ingeniería Civil Materiales (30.0%) quien además concentran el mayor porcentaje de *Riesgosos* (30.0%) e *Impredecibles* (30.0%). Por otro lado, el clúster *Élite* se encuentra predominantemente en Ingeniería Civil Química (30.7%) e Ingeniería Civil Aeroespacial (27.3%). Los *Dudosos* se concentran mayormente en Ingeniería Civil Informática (30.8%) e Ingeniería Civil Eléctrica (22.4%). Ingeniería Civil Eléctrica (17.3%) también alberga el mayor porcentaje de *Sobrevivientes* seguido de Ingeniería Civil de Minas (17.2%). Aunque el clúster *Afortunados* tiene una representación más modesta, con solo un 5.1% de la cohorte

perteneciente a él, muestra mayor representación en Ingeniería Civil Aeroespacial (22.7%) e Ingeniería Civil Industrial (11.0%).

En la Figura 4-8 se observa el índice de retención en el primer año según carrera y clúster. Tres carreras destacan por su baja retención en esta cohorte: Ingeniería Civil de Materiales con un 40.0%, seguida por Ingeniería Civil - Plan Común con un 49.25% e Ingeniería Civil en Telecomunicaciones con un 57.58%. En contraste, dos carreras presentan una retención superior al 90%: Ingeniería Civil Informática (91.18%), Ingeniería Civil Aeroespacial (90.91%). Los clústeres que destacan por su alto porcentaje de permanencia superior al 85%; *Luchadores* (88.76%) y *Elite* (86.55%). Por otro lado, *Impredecibles* y *Riesgosos* presentan el peor porcentaje de permanencia con un 61.29% y 66.89% respectivamente.

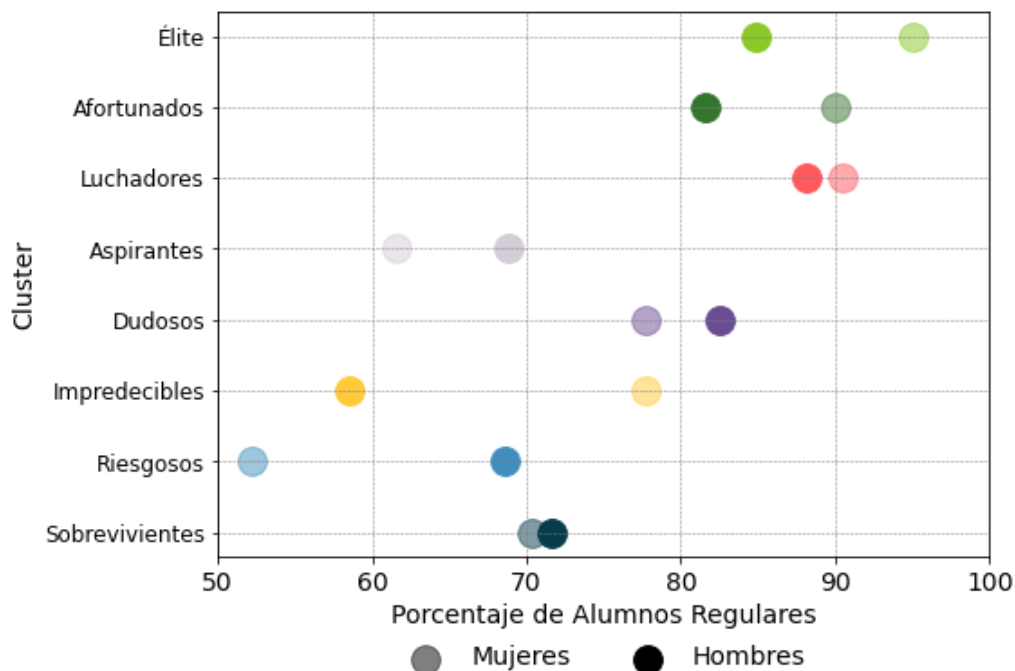
Figura 4-8 Porcentaje De Alumnos Regulares Por Carrera Y Clúster



Fuente: Elaboración Propia

* (*) Porcentaje menor al 4% en la composición de la carrera de la cohorte 2023. Casillas blancas no contienen matriculas

Figura 4-9 Porcentaje De Alumnos Regulares Por Clúster Y Sexo



Fuente: Elaboración Propia

Tres clústeres en la Figura 4-9 destacan por tener mayor retención de mujeres sobre los hombres, *Élite* (95.00%), *Luchadores* (90.48%) y *Afortunados* (90.00%). Los *Luchadores* y *Sobrevivientes* no presentan mayor diferencia de permanencia respecto al sexo solo del 2.29% superior en las mujeres y 1.25% superior en hombres respectivamente.

Por otro lado, *Aspirantes* y *Sobreviviente* muestran retenciones medias

Si bien el clúster *Dudosos* e *Impredecibles* comparten el porcentaje de permanencia en mujeres (77.78%) es alarmante observar la variación respecto en los hombres en este último clúster, pues tienen un porcentaje de permanencia de 19.29% menos que las mujeres. Similar a la situación de los *Riesgosos*, pero respecto al sexo contrario pues aquí las mujeres representan un 16.37% menos de permanencia que los hombres.

El clúster *Dudosos* también presentan buenos niveles de retención con un 82.54% para hombres y del 77.78% para mujeres, aunque en *Impredecibles* se observa una diferencia significativa: las mujeres tienen una retención del 77.78%, mientras que los hombres solo alcanzan el 58.49%, lo que indica una mayor vulnerabilidad masculina en este grupo.

En las Tablas 8, 9 y 10 se observa cómo los estudiantes del clúster *Élite* sobresalen en la aprobación de ambas asignaturas críticas, con tasas que alcanzan 37.82%, 28.81% y 34.19% en los certámenes 1, 2 y 3, respectivamente. Este clúster también presenta los menores porcentajes de reprobación en ambas asignaturas, lo que resalta su consistencia académica. Los *Luchadores*, por otro lado, logran reducir la brecha de desempeño en el tercer certamen, alcanzando un 32.74% de aprobación en ambas asignaturas, quedando solo 1.45% por debajo de los *Élite* en ese certamen. Sin embargo, el resto de los clústeres no supera el 14% de aprobación en ambas asignaturas.

Aspirantes, *Dudosos* e *Impredecibles* tienden a mostrar un mejor desempeño en la aprobación de una sola asignatura en lugar de ambas. En contraste, los clústeres *Riesgosos* y *Sobrevivientes* enfrentan las mayores tasas de reprobación en ambas asignaturas, con mínimos de 88.98% y 90.91% y máximos que llegan hasta el 95.87% y 95.00%, respectivamente. Finalmente, los *Afortunados*, aunque inicialmente muestran una alta aprobación en una sola asignatura en el certamen 1, experimentan un deterioro en su desempeño a lo largo del tiempo, alcanzando niveles de reprobación similares a los de *Aspirantes*, *Dudosos* e *Impredecibles* en los certámenes posteriores.

Tabla 8 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster

Evaluación	Certamen 1			
Clúster	Aprobación Calculo I y Algebra I	Aprobación Solo Álgebra I	Aprobación Solo Cálculo I	Reprobación Ambas Asignaturas
Elite	37.82%	9.24%	22.69%	30.25%
Afortunados	13.33%	4.44%	24.44%	57.78%
Luchadores	24.57%	5.71%	22.29%	47.43%
Aspirantes	9.43%	5.03%	13.21%	72.33%
Dudosos	10.69%	5.66%	11.95%	71.70%
Impredecibles	6.15%	3.08%	18.46%	72.31%
Riesgosos	0.00%	2.48%	1.65%	95.87%
Sobrevivientes	2.00%	0.00%	3.00%	95.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster

Evaluación	Certamen 2			
Clúster	Aprobación Calculo I y Algebra I	Aprobación Solo Álgebra I	Aprobación Solo Cálculo I	Reprobación Ambas Asignaturas
Elite	28.81%	27.97%	2.54%	40.68%
Afortunados	4.55%	18.18%	6.82%	70.45%
Luchadores	20.47%	22.81%	4.68%	52.05%
Aspirantes	7.64%	15.92%	4.46%	71.97%
Dudosos	7.59%	9.49%	6.33%	76.58%
Impredecibles	1.59%	7.94%	4.76%	85.71%
Riesgosos	0.00%	2.54%	8.47%	88.98%
Sobrevivientes	1.01%	6.06%	2.02%	90.91%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Distribución De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster

Evaluación	Certamen 3			
Clúster	Aprobación Calculo I y Algebra I	Aprobación Solo Álgebra I	Aprobación Solo Cálculo I	Reprobación Ambas Asignaturas
Elite	34.19%	18.80%	17.95%	29.06%
Afortunados	11.63%	11.63%	11.63%	65.12%
Luchadores	32.74%	8.33%	10.71%	48.21%
Aspirantes	10.81%	8.78%	12.16%	68.24%
Dudosos	9.49%	7.59%	18.35%	64.56%
Impredecibles	9.68%	9.68%	9.68%	70.97%
Riesgosos	3.54%	1.77%	4.42%	90.27%
Sobrevivientes	3.12%	1.04%	4.17%	91.67%

Fuente: Elaboración Propia

Los datos de la Tabla 11 revelan que los clústeres *Elite* y *Luchadores* destacan en el rendimiento académico, con un 51.28% y 35.93% de aprobación en ambas asignaturas críticas, respectivamente. Estos clústeres también presentan las tasas más bajas de reprobación, con *Elite* en 32.48% y *Luchadores* en 49.10%. En contraste, los clústeres *Riesgosos* y *Sobrevivientes* muestran un bajo rendimiento, con tasas de reprobación superiores al 93%, indicando dificultades significativas en estas asignaturas. Los *Afortunados* e *Impredecibles* tienen un desempeño intermedio, con más del 70% de reprobación en ambas asignaturas. La Figura 4-10 refuerza estas observaciones, mostrando la relación entre las notas promedio en Cálculo I y Álgebra I por clúster. El clúster *Elite* presenta una alta concentración de estudiantes con promedios superiores a 4 en ambas asignaturas, lo que

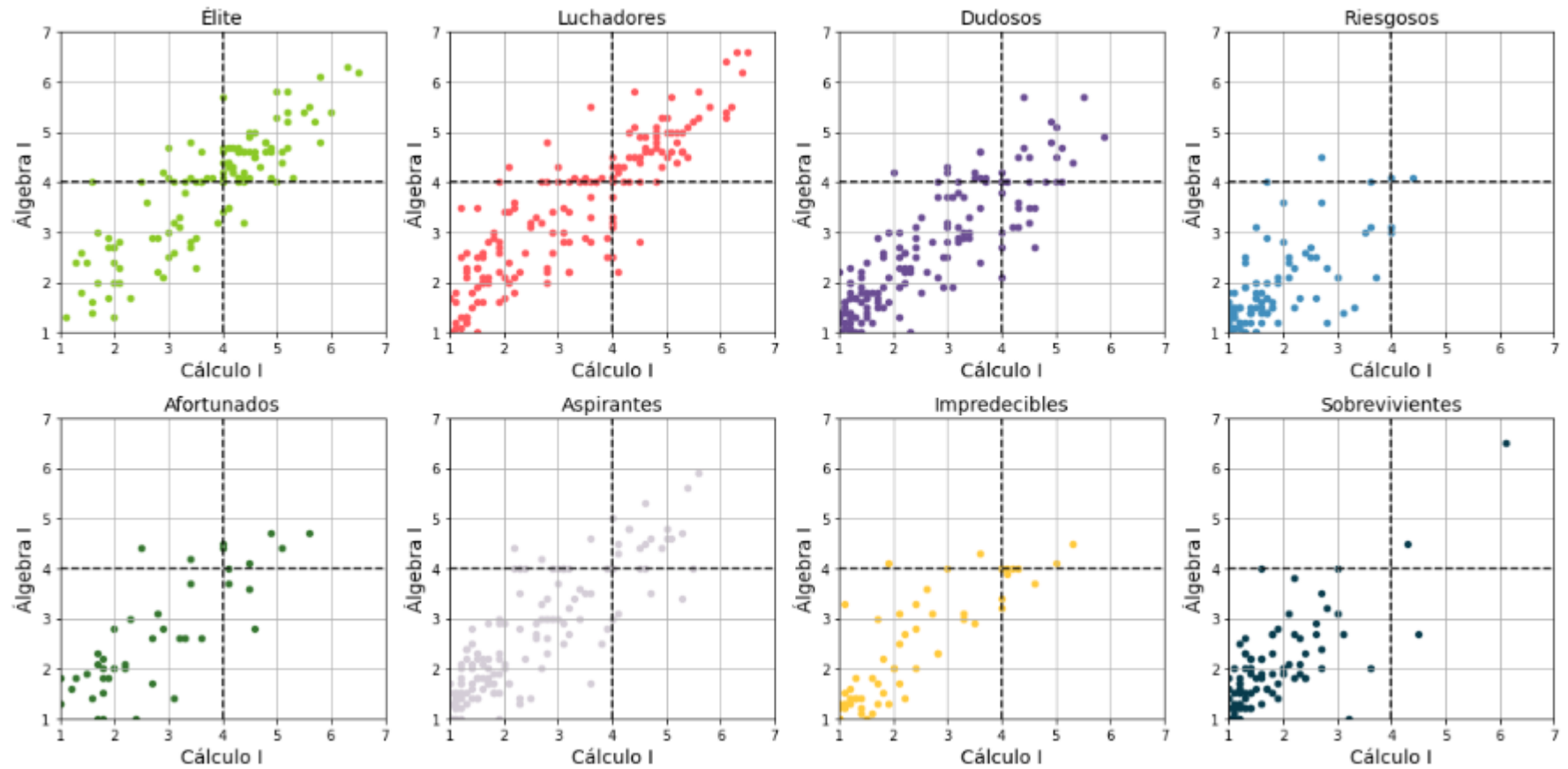
refleja un buen desempeño. Los *Luchadores* también tienen un desempeño destacable, con una tendencia positiva en ambas materias. Por otro lado, clústeres como *Riesgosos* y *Sobrevivientes* muestran una mayor concentración de estudiantes con promedios bajos en ambas asignaturas, lo que sugiere mayores dificultades académicas. Los clústeres *Dudosos*, *Afortunados*, *Aspirantes* e *Impredecibles* muestran una dispersión más variada, aunque con un grupo significativo de estudiantes por debajo de 4 en ambas asignaturas.

Tabla 11 Distribución De Promedio De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster

Clúster	Aprobación Calculo I y Algebra I	Aprobación Solo Álgebra I	Aprobación Solo Cálculo I	Reprobación Ambas Asignaturas
Élite	51.28%	3.42%	12.82%	32.48%
Afortunados	16.67%	7.14%	4.76%	71.43%
Luchadores	35.93%	4.19%	10.78%	49.10%
Aspirantes	14.48%	2.76%	8.97%	73.79%
Dudosos	13.46%	7.69%	7.69%	71.15%
Impredecibles	11.67%	6.67%	5.00%	76.67%
Riesgosos	1.80%	1.80%	2.70%	93.69%
Sobrevivientes	2.15%	1.08%	2.15%	94.62%

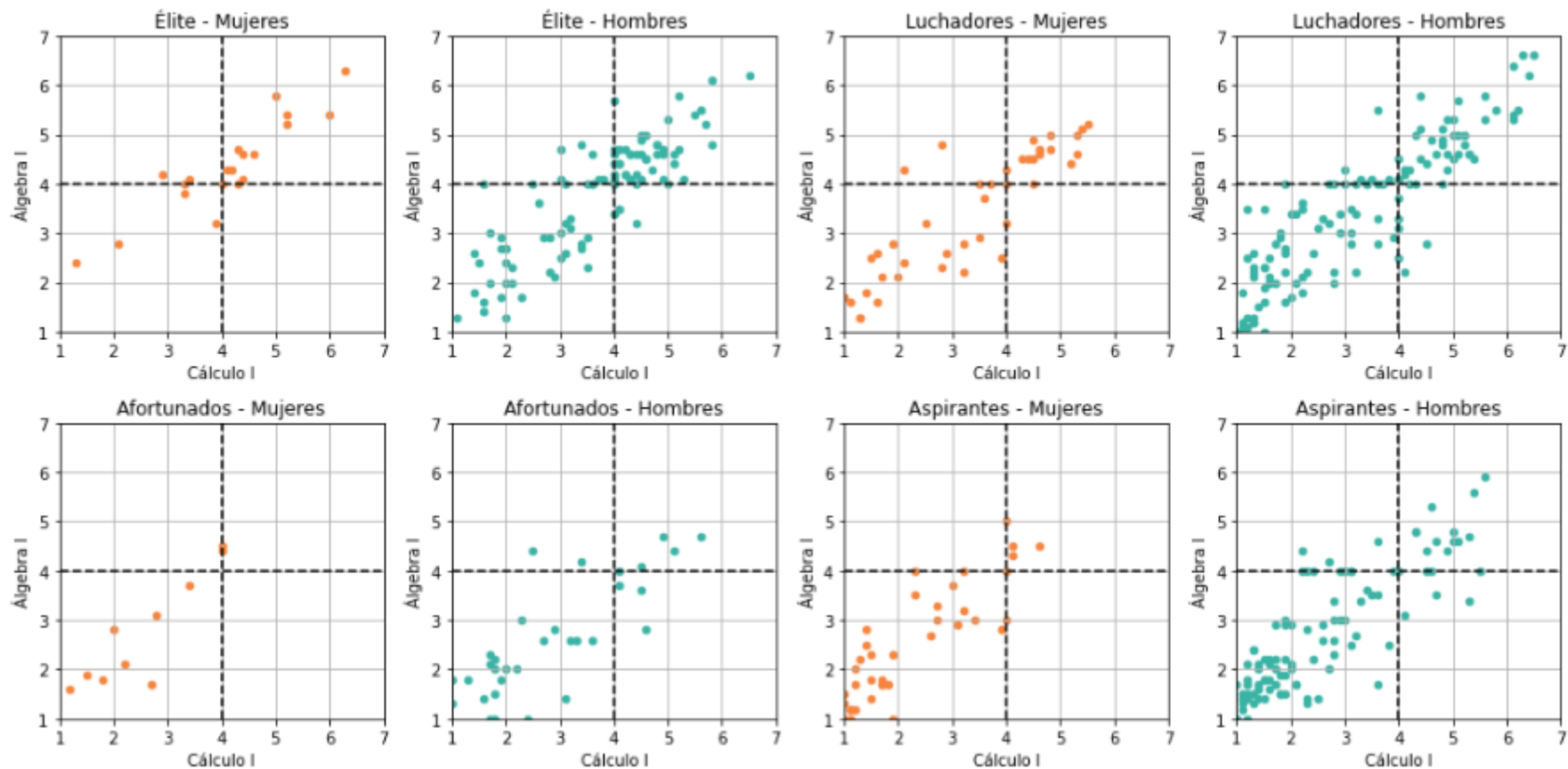
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-10 Relación Entre Las Notas Promedio De Álgebra I Y Cálculo I Por Clústeres



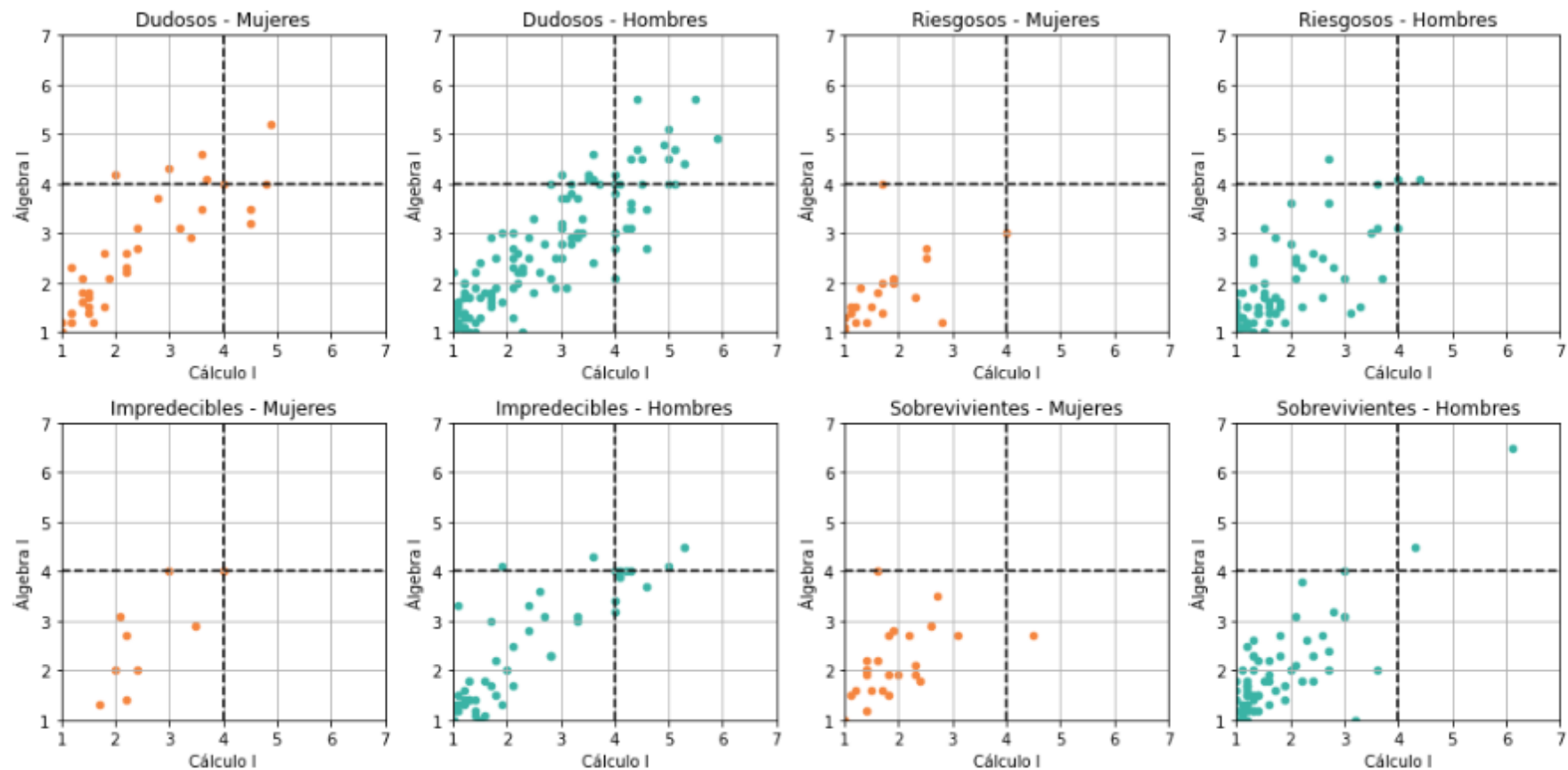
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-11 Dispersión De Notas Por Clúster Y Sexo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-12 Dispersión De Notas Por Clúster Y Sexo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 Distribución De Promedio De Notas De Asignaturas Críticas Por Clúster Y Sexo

Nombre Clúster	Cuadrante	M	H	Porcentaje de Mujeres	Porcentaje de Hombres
Élite	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	13	47	65.0%	48.45%
	Aprobación Solo Cálculo I	0	4	0.0%	4.12%
	Aprobación Solo Álgebra I	3	12	15.0%	12.37%
	Reprobación Ambas Asignaturas	4	34	20.0%	35.05%
	Total*	20	97	9.95%	14.06%
Afortunados	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	2	5	20.0%	15.62%
	Aprobación Solo Cálculo I	0	3	0.0%	9.38%
	Aprobación Solo Álgebra I	0	2	0.0%	6.25%
	Reprobación Ambas Asignaturas	8	22	80.0%	68.75%
	Total*	10	32	4.98%	4.64%
Luchadores	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	16	44	39.02%	34.92%
	Aprobación Solo Cálculo I	1	6	2.44%	4.76%
	Aprobación Solo Álgebra I	4	14	9.76%	11.11%
	Reprobación Ambas Asignaturas	20	62	48.78%	49.21%
	Total*	41	126	20.4%	18.26%
Aspirantes	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	5	16	13.16%	14.95%
	Aprobación Solo Cálculo I	1	3	2.63%	2.8%
	Aprobación Solo Álgebra I	2	11	5.26%	10.28%
	Reprobación Ambas Asignaturas	30	77	78.95%	71.96%
	Total*	38	107	18.91%	15.51%
Dudosos	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	3	18	8.57%	14.88%
	Aprobación Solo Cálculo I	2	10	5.71%	8.26%
	Aprobación Solo Álgebra I	4	8	11.43%	6.61%
	Reprobación Ambas Asignaturas	26	85	74.29%	70.25%
	Total*	35	121	17.41%	17.54%
Impredecibles	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	1	6	11.11%	11.76%
	Aprobación Solo Cálculo I	0	4	0.0%	7.84%
	Aprobación Solo Álgebra I	1	2	11.11%	3.92%
	Reprobación Ambas Asignaturas	7	39	77.78%	76.47%
	Total*	9	51	4.48%	7.39%
Riesgosos	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	0	2	0.0%	2.27%
	Aprobación Solo Cálculo I	1	1	4.35%	1.14%
	Aprobación Solo Álgebra I	1	2	4.35%	2.27%
	Reprobación Ambas Asignaturas	21	83	91.3%	94.32%
	Total*	23	88	11.44%	12.75%
Sobrevivientes	Aprobación Cálculo I y Álgebra I	0	2	0.0%	2.94%
	Aprobación Solo Cálculo I	1	0	4.0%	0.0%
	Aprobación Solo Álgebra I	1	1	4.0%	1.47%
	Reprobación Ambas Asignaturas	23	65	92.0%	95.59%
	Total*	25	68	12.44%	9.86%

Fuente: Elaboración Propia

* El total de la Tabla 12 es el porcentaje respecto al total de cada sexo

Los datos de la Tabla 12 revelan diferencias notables en el rendimiento académico entre hombres y mujeres en los distintos clústeres, destacando algunos patrones clave en relación con el género. En el clúster *Élite*, las mujeres muestran un rendimiento especialmente alto, con un 65% de ellas aprobando tanto Cálculo I como Álgebra I, en comparación con un 48.45% de los hombres. Del mismo modo, en el clúster *Luchadores*, las mujeres también superan a los hombres, con una tasa de aprobación del 39.02% frente al 34.92%, consolidando su fuerte desempeño en estos grupos.

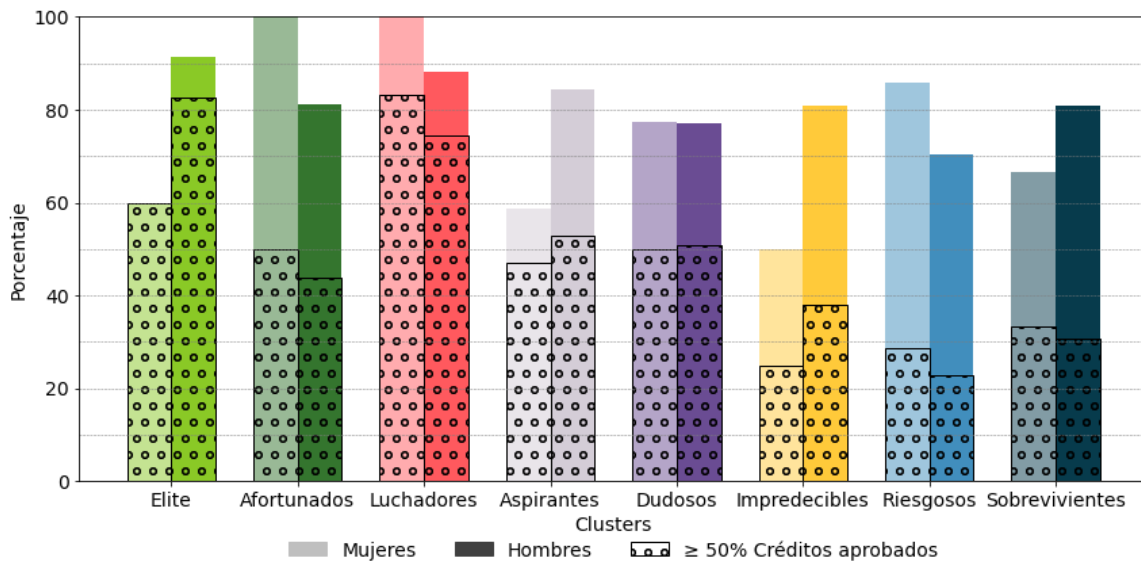
En los clústeres *Riesgosos* y *Sobrevivientes*, tanto hombres como mujeres enfrentan grandes desafíos académicos, con tasas de reprobación significativamente altas en ambas asignaturas críticas. En el clúster *Riesgosos*, el 94.32% de los hombres y el 91.3% de las mujeres reprobaron ambas asignaturas, lo que muestra que, aunque las diferencias de género no son drásticas, ambos grupos están en una situación académica vulnerable. Un patrón similar se observa en el clúster *Sobrevivientes*, donde las tasas de reprobación alcanzan el 95.59% para hombres y el 92% para mujeres. Aunque las mujeres logran un rendimiento ligeramente mejor en estos contextos adversos, la diferencia no es suficiente para sugerir una ventaja significativa.

En los clústeres intermedios, como *Afortunados*, *Dudosos* e *Impredecibles*, las diferencias de género también son evidentes. En *Afortunados*, por ejemplo, las mujeres muestran una tasa de aprobación en ambas asignaturas del 20%, comparado con un 15.62% en hombres. No obstante, la reprobación sigue siendo alta para ambos géneros, lo que indica la necesidad de apoyo adicional. En el clúster *Dudosos*, aunque las mujeres tienen una tasa de aprobación ligeramente menor en Cálculo I, su desempeño en Álgebra I es comparable al de los hombres, lo que indica una lucha compartida en equilibrar el rendimiento en ambas materias.

4.2 Autoeficacia

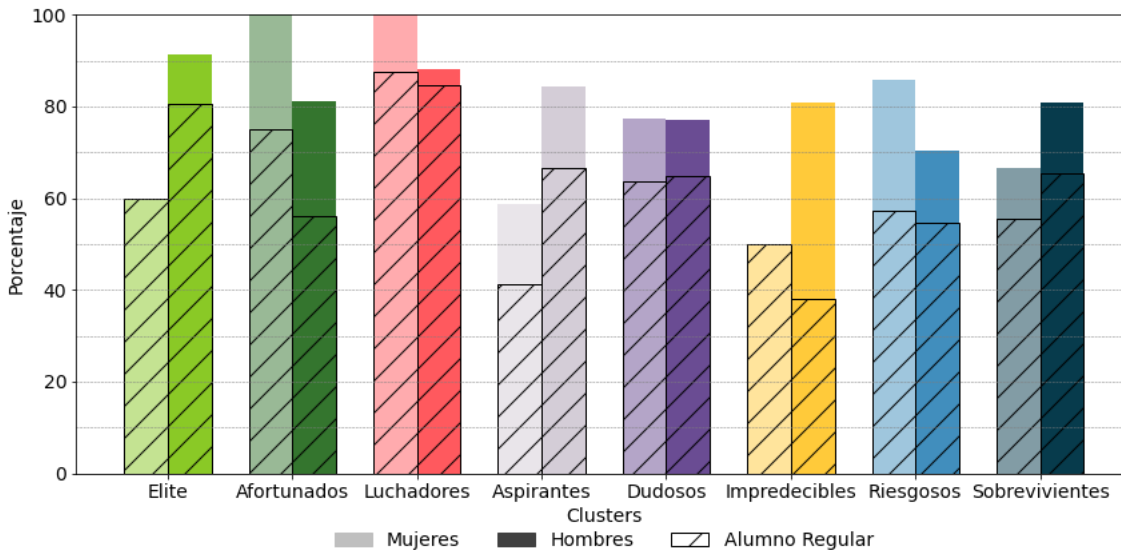
Las Figuras 4-13 y 4-14 muestran la diferencia en la confianza para enfrentarse a actividades académicas entre hombres y mujeres, con valores superiores al 50% en ambos grupos. Las mujeres tienen mayores porcentajes de confianza solo en los clústeres *Afortunados*, *Luchadores* y *Riesgosos*; mientras que, en los demás clústeres, la diferencia ronda el 25%. La Figura 4-13 presenta el porcentaje de estudiantes que confían en sus habilidades y han aprobado más del 50% de sus créditos en el primer año. Solo los clústeres *Élite* y *Luchadores* muestran concordancia entre la confianza de los estudiantes y su rendimiento académico. También observa una gran discrepancia en el resto de los clústeres, donde, a pesar de tener altos niveles de confianza no se ve reflejado en los créditos aprobados. En la Figura 4-14 se muestra que los altos niveles de confianza reflejan alto porcentaje de alumnos regulares, a excepción del clúster *Impredecibles* en hombres donde menos de la mitad de quienes decían tener confianza académica siguen siendo estudiantes.

Figura 4-13 Distribución Confianza Académica Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados



Fuente: Elaboración Propia

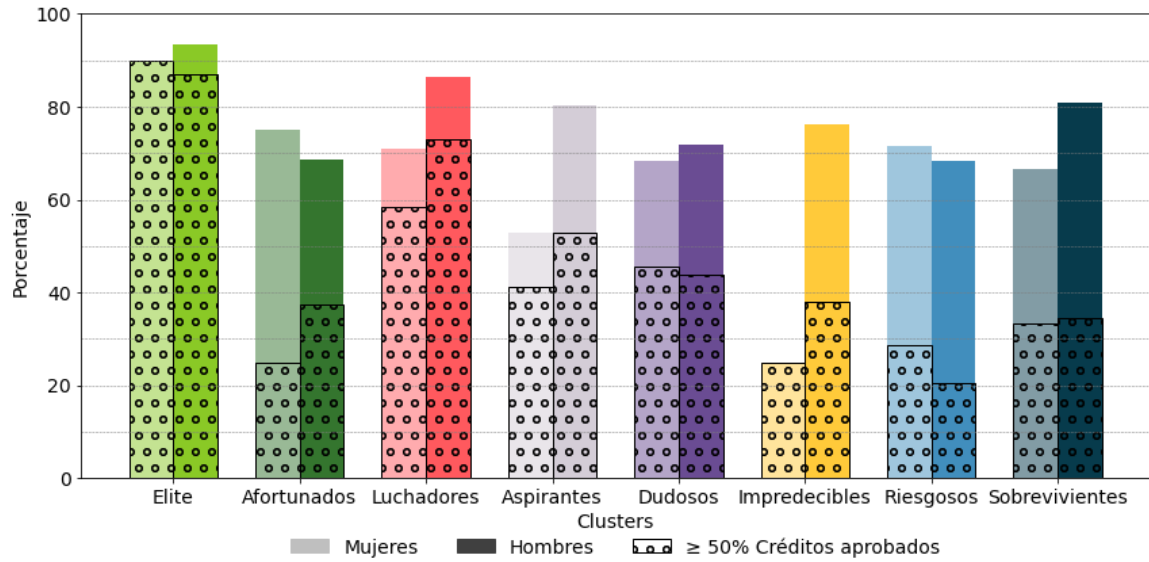
Figura 4-14 Distribución Confianza Académica Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular



Fuente: Elaboración Propia

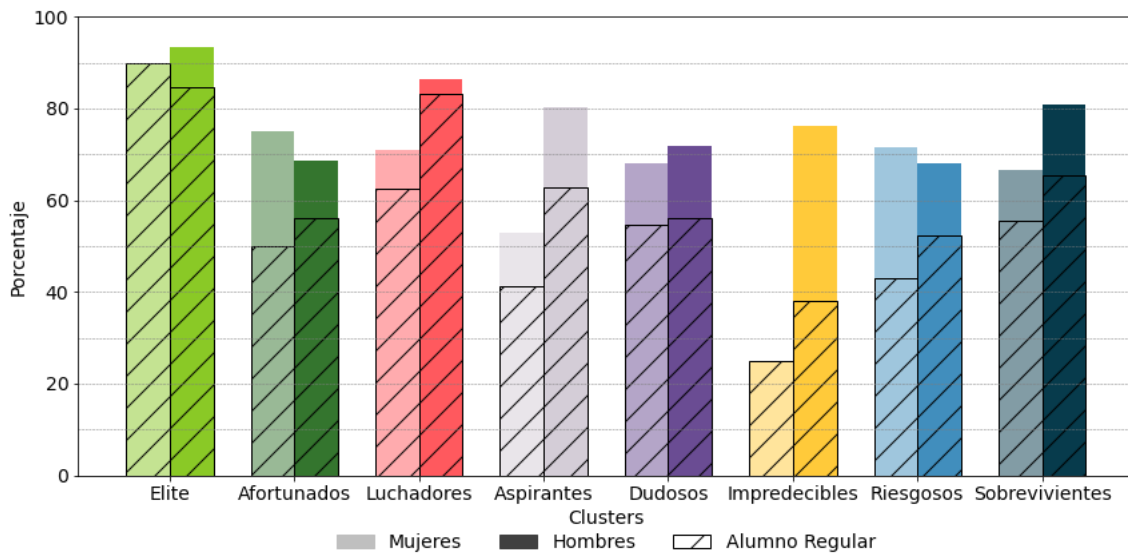
Las Figuras 4-15 y 4-16 muestran una disminución en la confianza de las mujeres respecto a su capacidad para comprender contenidos universitarios. Esta disminución es significativa, solo en los clústeres *Afortunado* y *Riesgosos*, las mujeres tienen un mayor porcentaje de confianza en comparación con los hombres. Sin embargo, en ambos clústeres, a pesar de tener confianza, su rendimiento es bajo. Por otro lado, los hombres del clúster *Impredecibles* muestran un alto nivel de confianza (76.2%), pero tienen un bajo rendimiento académico y baja permanencia en comparación al comportamiento de este clúster. *Afortunados*, *Riesgosos* y *Sobrevivientes* muestran una aprobación menor al 50% respecto a las respuestas afirmativas de cada clúster (Figura 4-15). El clúster *Impredecibles* muestra una correlación directa entre el porcentaje de créditos aprobado y su situación de alumno regular.

Figura 4-15 Distribución Confianza En Sus Capacidades Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-16 Distribución Confianza En Sus Capacidades Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular



Fuente: Elaboración Propia

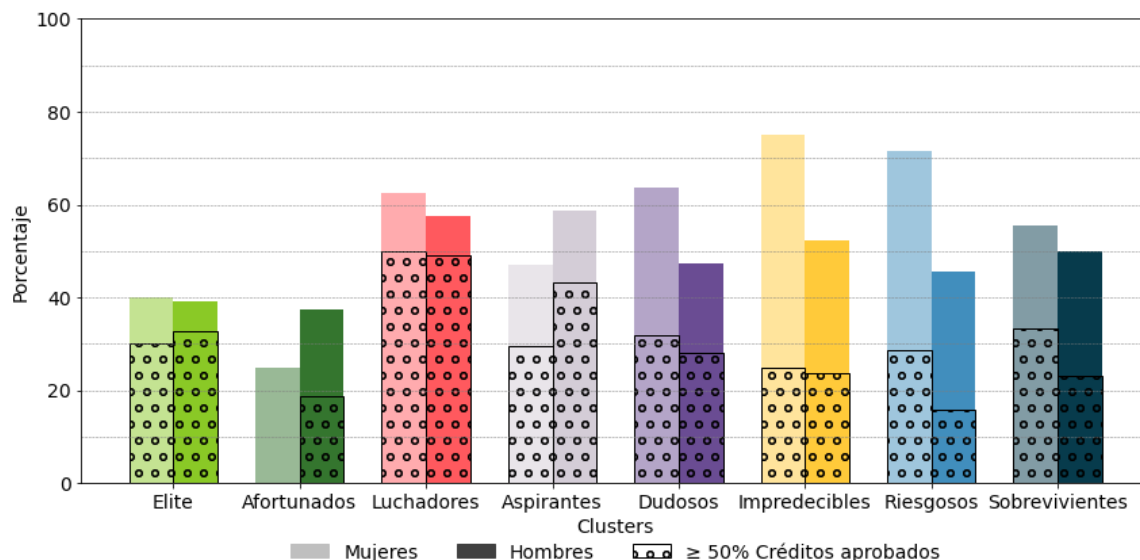
4.3 Autorregulación

En las Figuras 4-17 y 4-18 se observa una escasa planificación en general, con solo dos clústeres superando el 70%: los *Impredecibles* y *Riesgosos*. A pesar de tener altos niveles de planificación, estos grupos presentan niveles de aprobación por debajo de la media

Los clústeres *Élite* y *Luchadores* tienen una mejor alineación entre planificación y aprobación de créditos, mostrando que una planificación adecuada puede correlacionarse con un mejor rendimiento académico.

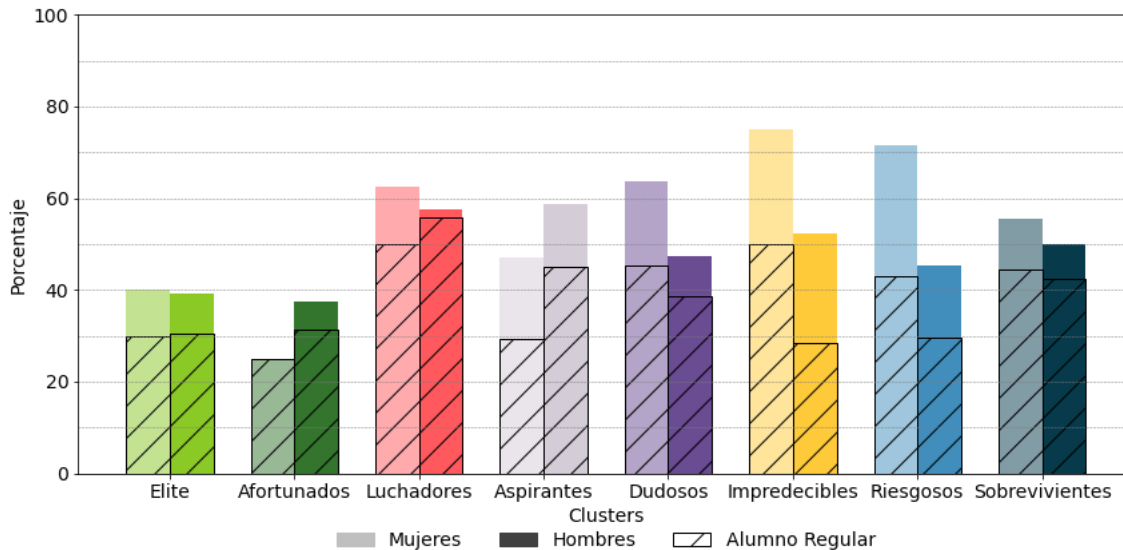
En cuanto a las diferencias de género, las mujeres en los clústeres *Elite*, *Luchadores*, *Dudosos*, *Impredecibles* y *Riesgosos* muestran niveles de planificación más altos en comparación con los hombres. Esto se ve reflejado en mayor aprobación de créditos aprobados en esos clústeres respecto al género, excepto en *Elite*. Sin embargo, sigue siendo bajo el porcentaje de aprobación respecto a las respuestas afirmativas en los clústeres *Dudosos*, *Impredecibles* y *Riesgosos*. Estos dos últimos muestran una relación respecto a los créditos aprobados y el estado situación alumno regular.

Figura 4-17 Planificación Académica Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados



Fuente: Elaboración Propia

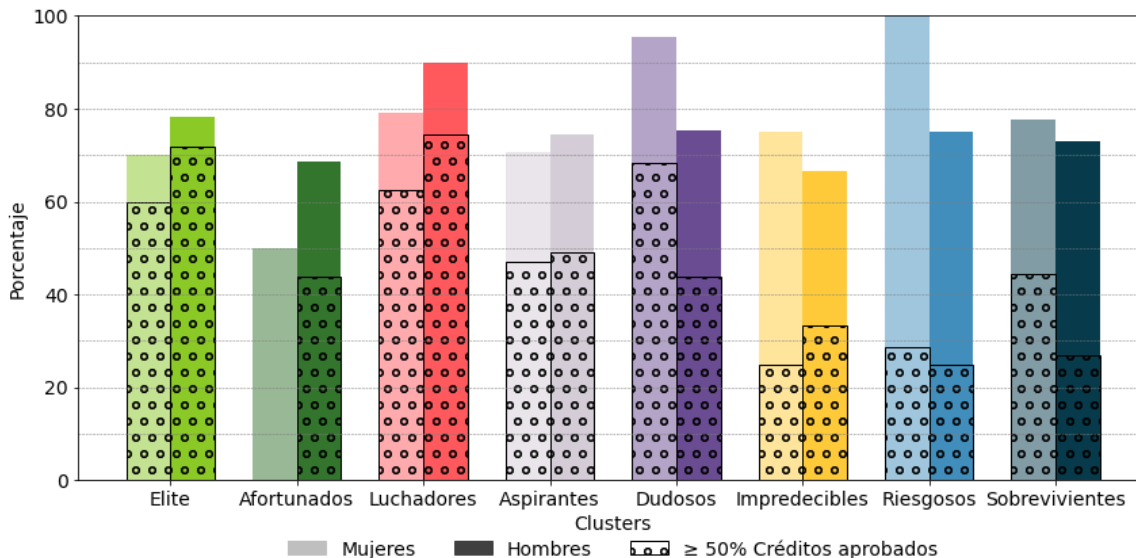
Figura 4-18 Planificación Académica Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular



Fuente: Elaboración Propia

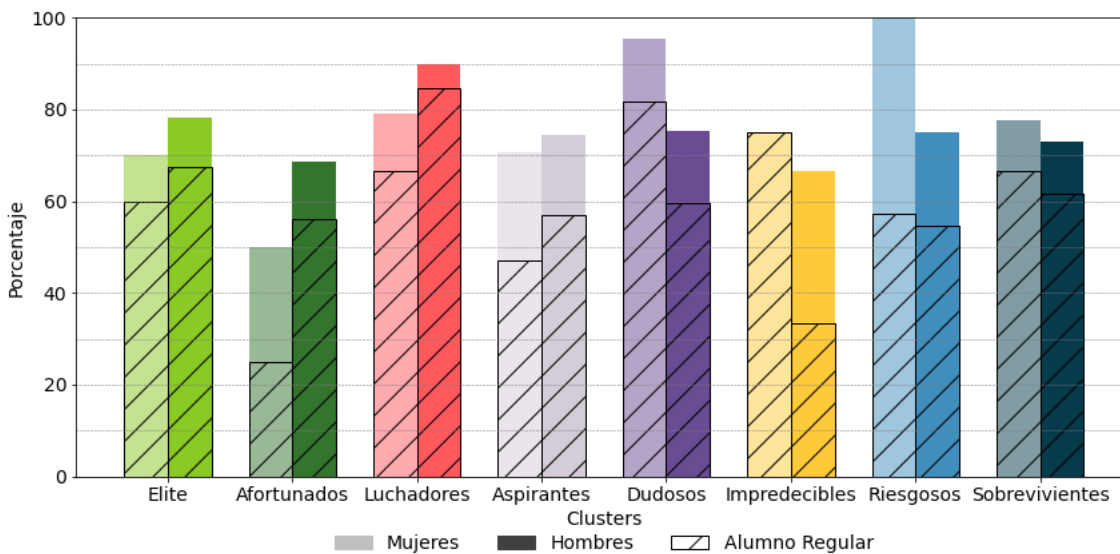
Los clústeres *Élite* y *Luchadores* en las Figuras 4-19 muestran una mejor alineación entre la retroalimentación recibida y la aprobación de créditos. Por otro lado, los clústeres *Afortunados*, *Impredecibles* y *Riesgosos*, a pesar de recibir alta retroalimentación, presentan una aprobación de créditos baja en comparación con otros clústeres. Las mujeres en los clústeres *Dudosos*, *Impredecibles*, *Riesgoso* y *Sobrevivientes* muestran niveles de retroalimentación más altos en comparación con los hombres. Esto se traduce en mayor porcentaje de créditos aprobados en mujeres por sobre los hombres a excepción del clúster *Impredecibles*. A pesar de lo anterior, el total de mujeres que respondió afirmativamente solo en el clúster *Impredecibles* sigue siendo alumno regular (Figura 4-20).

Figura 4-19 Retroalimentación Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados



Fuente: Elaboración Propia

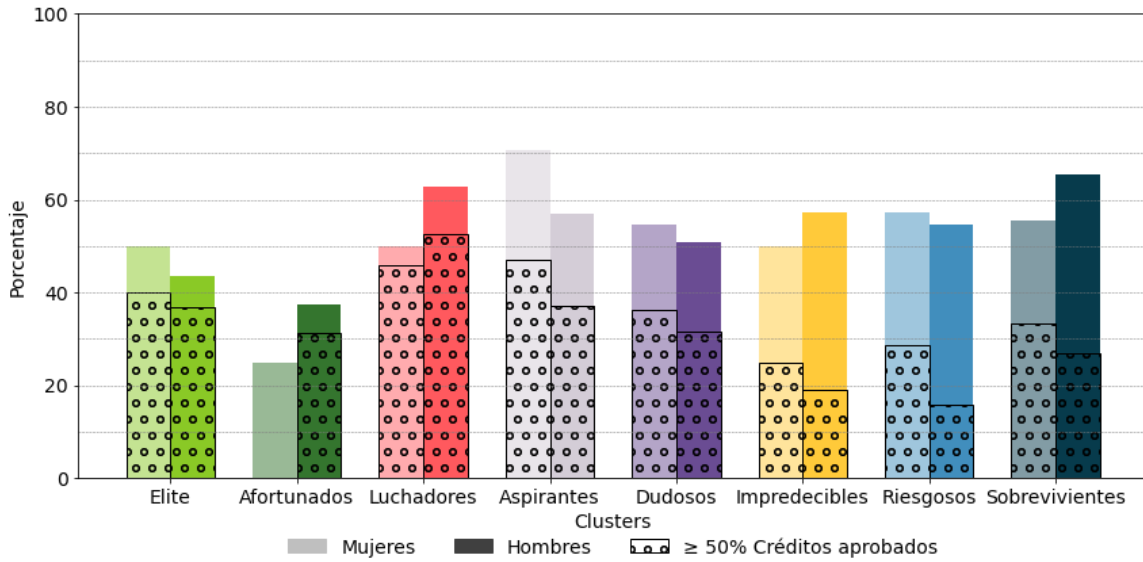
Figura 4-20 Retroalimentación Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular



Fuente: Elaboración Propia

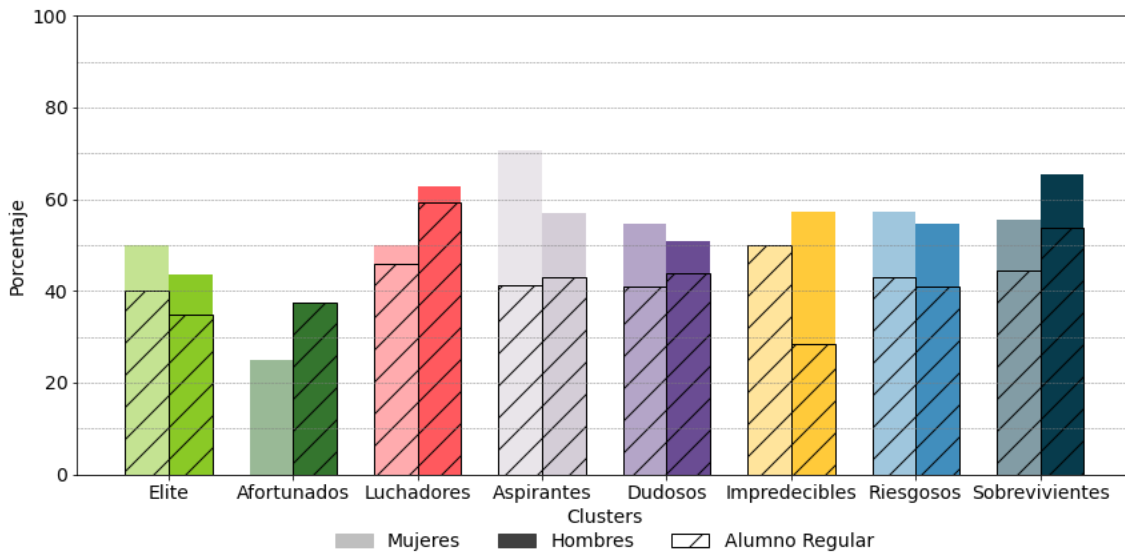
En las Figuras 4-21 y 4-22 Se observan bajos porcentajes en gestión del tiempo, bastante centrada en el 50%. *Elite* y *Luchadores* mantiene una relación directa entre respuestas afirmativas y créditos aprobados. Al igual que las mujeres *Afortunadas* quienes tienen baja gestión de tiempo y 0% en más del 50% de los créditos aprobados y 0% en permanencia.

Figura 4-21 Gestión Del Tiempo Por Sexo, Clúster Y Créditos Aprobados



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-22 Gestión Del Tiempo Por Sexo, Clúster Y Alumno Regular



Fuente: Elaboración Propia

4.4 Regresión logística

La regresión logística presentada en la Tabla 13 utiliza como variable dependiente si los estudiantes continúan siendo alumnos regulares o no. Se incluyeron cinco variables independientes: total de créditos aprobados, confianza académica, confianza en sus capacidades, planificación estratégica, retroalimentación educativa y sexo. Entre estas variables, la única que resultó significativa fue el total de créditos aprobados, con un coeficiente considerable y altamente significativo. Este coeficiente positivo indica que, a medida que los estudiantes aprueban más créditos, aumenta la probabilidad de que sigan siendo alumnos regulares.

El coeficiente en un modelo de regresión logística representa la relación entre una variable independiente y la probabilidad de que ocurra el evento de interés. En este contexto, un coeficiente positivo para los créditos aprobados sugiere que la probabilidad de que un estudiante continúe como alumno regular incrementa con cada crédito adicional aprobado.

Por otro lado, la confianza académica, la confianza en las capacidades, la retroalimentación educativa y el sexo no mostraron efectos significativos en el modelo, lo que indica que estas variables no tienen una influencia estadísticamente relevante en la probabilidad de ser alumno regular. Sin embargo, la planificación estratégica presentó un efecto negativo marginalmente significativo, lo que sugiere una relación inversa, aunque débil, con la probabilidad de que un estudiante siga siendo regular.

Tabla 13 Regresión Logística.

Variable Dependiente: situacion_actual_bin	Estimación	Error Estándar	Significancia
total_creditos_aprobados_escalado	8.03	0.892	***
confianza_academica_bin	0.613	0.416	
confianza_capacidades_bin	0.105	0.39	
planificacion_estrategica_bin	-0.560	0.369	
gestion_tiempo_bin	-0.151	0.357	
retroalimentacion_educativa_bin	0.079	0.406	
sexo_bin	-0.237	0.41	
Constant	-2.22	0.481	***
Observations	417		
Log Likelihood	-119.718		
Akaike Inf. Crit.	255.436		
Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que el aumento en 1% crédito aprobado incrementa la probabilidad de ser alumno regular en un 18.1%.

Lo que sugiere que el número de créditos aprobados es un predictor significativo de la regularidad académica de los estudiantes.

5 Implicaciones

Dada la baja participación de mujeres en las carreras de ingeniería, es fundamental implementar estrategias tanto antes como después del ingreso a la universidad para desafiar los estereotipos de género que pueden estar influyendo en la elección de carrera y en la autopercepción de capacidades. Aunque los datos indican que no existen diferencias significativas en el rendimiento ni en la tasa de abandono entre hombres y mujeres, los estereotipos continúan afectando cómo las mujeres perciben sus oportunidades de éxito en ingeniería.

En la etapa de preingreso, se recomienda desarrollar campañas que subrayen que las mujeres tienen las mismas oportunidades de éxito en estas carreras. Estas campañas podrían incluir testimonios de mujeres ingenieras que trabajan en diversas áreas, tanto en la academia como en la industria, desafiando los estereotipos tradicionales. Una estrategia efectiva podría ser designar un día especial durante la casa abierta de la universidad, enfocado exclusivamente en las carreras de ingeniería, donde mujeres ingenieras compartan sus experiencias con estudiantes de secundaria, inspirando a más jóvenes a considerar estas carreras como una opción viable. Estas jornadas también podrían ser de gran beneficio para las mujeres que ya están cursando su primer año de ingeniería y que podrían sentirse desmotivadas. Al escuchar a ingenieras con experiencias semejantes y recibir apoyo continuo, estas estudiantes reforzarían su confianza y estarían mejor preparadas para superar los desafíos que enfrenten en su primer año. Así, se fomenta tanto la atracción como la retención de mujeres en carreras de ingeniería, creando un entorno más inclusivo y equitativo.

La elección de carrera es un factor determinante en el rendimiento académico. Los resultados muestran que los estudiantes con puntajes más bajos en la PAES, o que ingresaron a carreras que no eran su primera opción, presentan un rendimiento académico inferior. Este bajo rendimiento podría estar relacionado con una falta de vocación o interés genuino, lo que afecta su motivación y compromiso con los estudios. Para abordar esta situación, es fundamental proporcionar asesorías personalizadas que ayuden a los estudiantes a encontrar un sentido de conexión con su carrera. Estas asesorías podrían enfocarse en identificar áreas de interés específicas dentro de la carrera y ofrecer oportunidades para participar en proyectos prácticos. Además, talleres que combinen gestión del tiempo con estrategias de motivación

son esenciales para desarrollar una mentalidad positiva y resiliente, ayudando a los estudiantes a superar cualquier falta de interés inicial.

Los datos indican que asignaturas como Álgebra I y Cálculo I presentan altas tasas de reprobación, lo que impacta negativamente en la retención estudiantil. Es crucial que los estudiantes, especialmente aquellos que ingresaron en su segunda opción de carrera o que presentan bajos puntajes en la PAES, reciban un apoyo adicional para superar estas dificultades académicas. Implementar cursos de nivelación previos al inicio de las clases regulares para asegurar que todos los estudiantes comiencen con una base sólida en las materias fundamentales. Estos cursos deben estar diseñados para abordar las brechas de conocimiento en asignaturas clave como Álgebra I y Cálculo I. Para maximizar la accesibilidad, los cursos podrían ofrecerse a través de una plataforma en línea, permitiendo a los estudiantes prepararse a su propio ritmo y revisar el contenido cuantas veces sea necesario antes del inicio del semestre.

La transición a la vida universitaria puede ser un período desafiante para muchos estudiantes, especialmente para aquellos que no ingresaron en su primera opción de carrera, provienen de entornos con mayores índices de vulnerabilidad, o se han mudado a una ciudad desconocida para continuar sus estudios. Facilitar una inserción efectiva a la vida universitaria es clave para mejorar la retención y el éxito académico. Se recomienda la organización de Jornadas de Integración Temáticas, donde los estudiantes de primer año participen en actividades que fomenten la colaboración y el trabajo en equipo en un ambiente menos formal. Estas jornadas podrían incluir dinámicas de grupo, juegos de rol que simulen situaciones académicas y sociales comunes en la universidad, y talleres interactivos sobre habilidades de estudio y gestión del tiempo. Este enfoque no solo ayudaría a los estudiantes a adaptarse a su nuevo entorno, sino que también contribuiría a fortalecer su sentido de pertenencia y motivación, elementos clave para su éxito académico.

6 Conclusión

En resumen, este estudio abordó la evaluación de factores clave que influyen en la retención académica de los estudiantes de la cohorte 2023 de la Facultad de Ingeniería UdeC, utilizando un análisis de clústeres y una regresión logística. Los resultados indicaron que el número de créditos aprobados es el predictor más significativo para la permanencia estudiantil, destacando la importancia de un rendimiento académico sólido desde el primer año. Además, se identificaron diferencias de género y vulnerabilidades en grupos específicos, lo que sugiere la necesidad de estrategias de apoyo personalizadas para mejorar la retención. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras intervenciones destinadas a reducir el abandono y mejorar el éxito académico en la facultad.

A pesar de haber alcanzado los objetivos planteados, esta Memoria de Título presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, aunque la muestra utilizada es representativa de la cohorte 2023 de la Facultad de Ingeniería, los resultados están limitados a esta población específica y pueden no ser generalizables a otras facultades o universidades. Además, el análisis se basó en datos recolectados durante un único año académico, lo que limita la posibilidad de observar tendencias a largo plazo. Aunque se evaluó la utilidad de los clústeres predefinidos, que incluyen factores como notas de enseñanza media, índice de vulnerabilidad del colegio de procedencia y puntajes en la prueba de admisión PAES, estos factores no se incluyeron individualmente en la regresión logística. Esta decisión se tomó para evitar mezclar los resultados del análisis de clúster con otros factores, lo que podría haber confundido la interpretación de la relevancia de cada variable. Como resultado, el análisis mostró que el rendimiento académico fue el único factor significativamente relevante para la retención, subrayando la importancia de explorar más a fondo cómo estos factores interactúan y afectan la permanencia estudiantil.

Dado que resalta la importancia de los créditos aprobados como un factor clave para la retención estudiantil, futuros estudios podrían ampliar el análisis a cohortes adicionales o realizar un seguimiento longitudinal para observar cómo estos patrones evolucionan a lo largo del tiempo. Asimismo, sería valioso comparar estos resultados con los de otras facultades o instituciones para identificar si existen factores comunes o diferenciadores en el abandono estudiantil en ingeniería.

Este trabajo amplía la comprensión de los factores que influyen en la retención académica, destacando la importancia de los créditos aprobados como un indicador clave de éxito estudiantil, en línea con estudios previos (Attewell & Monaghan, 2016; Scrivener et al., 2015). Además, mediante el uso de la segmentación en clústeres, se logró identificar perfiles específicos de estudiantes con características asociadas a un mayor o menor riesgo de abandonar la carrera.

Los hallazgos sugieren varias recomendaciones prácticas y políticas para mejorar la permanencia estudiantil en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción. Es esencial implementar programas de nivelación académica antes del inicio del primer semestre, especialmente en asignaturas críticas como Cálculo I y Álgebra I, que presentan altas tasas de reprobación. Además, se recomienda la creación de programas de mentoría y apoyo psicológico que fomenten la autoeficacia y la planificación académica, especialmente en clústeres con mayor vulnerabilidad como los *Riesgosos e Impredecibles*. En términos de políticas institucionales, sería beneficioso desarrollar estrategias que promuevan un entorno más inclusivo y equitativo, tanto para mujeres como para estudiantes provenientes de contextos de alta vulnerabilidad, asegurando así que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de éxito.

7 Referencias

- AAUW. (2023). *Women in STEM*. AAUW : Empowering Women Since 1881.
<https://www.aauw.org/issues/education/stem/>
- Alarcón, A. E. Y. (2020). Autoeficacia: Un acercamiento al estado de la investigación en Latinoamérica. *Revista Reflexión e Investigación Educativa*, 2(2), Article 2.
<https://doi.org/10.22320/reined.v2i2.4124>
- Andrews, R., Li, J., & Lovenheim, M. F. (2014). Heterogeneous paths through college: Detailed patterns and relationships with graduation and earnings. *Economics of Education Review*, 42, 93-108. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2014.07.002>
- Attewell, P., & Monaghan, D. (2016). How Many Credits Should an Undergraduate Take? *Research in Higher Education*, 57(6), 682-713.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. W.H. Freeman.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7953477/mod_resource/content/1/Self-Efficacy_%20The%20Exercise%20of%20Control.pdf
- Barreto, F., & Álvarez-Bermúdez, J. (2020). Estrategias de autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 7, 184-193. <https://doi.org/10.17979/reipe.2020.7.2.6570>
- Barrientos-Illanes, P., Pérez-Villalobos, M. V., Vergara-Morales, J., Díaz-Mujica, A., Barrientos-Illanes, P., Pérez-Villalobos, M. V., Vergara-Morales, J., & Díaz-Mujica, A. (2021). Influencia de la percepción de apoyo a la autonomía, la autoeficacia y la satisfacción académica en la intención de permanencia de estudiantado universitario. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 90-103. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.5>
- Barry J. Zimmerman. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. En *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-39). Elsevier Science & Technology.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/udec-ebooks/detail.action?docID=886238>

- Becerra, M. (2020). *COVID-19 Impact on Tertiary Education in Latin America and the Caribbean | Policy Commons*. <https://policycommons.net/artifacts/1268645/covid-19-impact-on-tertiary-education-in-latin-america-and-the-caribbean/1848798/#>
- Behr, A., Giese, M., Tegui Kamdjou, H. D., & Theune, K. (2021). Motives for dropping out from higher education—An analysis of bachelor’s degree students in Germany. *European Journal of Education, 56*(2), 325-343. <https://doi.org/10.1111/ejed.12433>
- Bigotte de Almeida, M. E., Queiruga-Dios, A., & Cáceres, M. J. (2021). Differential and Integral Calculus in First-Year Engineering Students: A Diagnosis to Understand the Failure. *Mathematics, 9*(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/math9010061>
- Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital. En *THE FORMS OF CAPITAL* (pp. 241-258). Greenwood.
- Cabrera Pommiez, M., Arenas, R., & Lombardi Villalón, M. (2022). Factores de retención y de deserción: El caso de una universidad chilena. *Foro educacional, 39*, 107-135.
- Casanova, J. R., Castro-López, A., Bernardo, A. B., & Almeida, L. S. (2023). The Dropout of First-Year STEM Students: Is It Worth Looking beyond Academic Achievement? *Sustainability, 15*(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/su15021253>
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., & Kim, S. (2011). Do Female and Male Role Models Who Embody STEM Stereotypes Hinder Women’s Anticipated Success in STEM? *Social Psychological and Personality Science, 2*(6), 656-664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- Coleman, J. S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology, 94*, S95-S120.
- Díaz, P., León, A., Panamá, Santiago, P., Tejedor-De-Leon, A., & León, D. (2016). Design and Validation of a Questionnaire to Analyze University Dropout-CADES. *World Journal of Educational Research, 3*, 267-280. <https://doi.org/10.22158/wjer.v3n2p267>
- Dunlosky, J., Badali, S., Rivers, M. L., & Rawson, K. A. (2020). The Role of Effort in Understanding Educational Achievement: Objective Effort as an Explanatory Construct

- Versus Effort as a Student Perception. *Educational Psychology Review*, 32(4), 1163-1175.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09577-3>
- Esteban García, M., Bernardo Gutiérrez, A. B., Tuero Herrero, E., Cerezo Menéndez, R., & Núñez Pérez, J. C. (2016). El contexto sí importa: Identificación de relaciones entre el abandono de titulación y variables contextuales. *European Journal of Education and Psychology*, 9(2), 79-88. <https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2015.06.001>
- Fajnzylber, E., Lara, B., & León, T. (2019). Increased learning or GPA inflation? Evidence from GPA-based university admission in Chile. *Economics of Education Review*, 72, 147-165.
<https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2019.05.009>
- Flanagan Borquez, A. (2017). Experiencias de estudiantes de primera generación en universidades chilenas: Realidades y desafíos. *Revista de la Educación Superior*, 46(183), 87-104.
<https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.06.003>
- Fonseca, G., & García, F. (2016). Permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: Un análisis desde la teoría organizacional. *Revista de la Educación Superior*, 45(179), 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.06.004>
- Gore, P. A. (2006). Academic Self-Efficacy as a Predictor of College Outcomes: Two Incremental Validity Studies. *Journal of Career Assessment*, 14(1), 92-115.
<https://doi.org/10.1177/1069072705281367>
- Hagedorn, L. S. (2006). *How to Define Retention: A New Look at an Old Problem*. Transfer and Retention of Urban Community College Students (TRUCCS).
<https://eric.ed.gov/?id=ED493674>
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the Academically Unmotivated: A Critical Issue for the 21st Century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151-179.
- Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, 17, Article 17. <https://doi.org/10.31619/caledu.n17.409>
- Hossler, D., & Bean, J. P. (1990). *The Strategic Management of College Enrollments*. Jossey-Bass Inc.

- Ingeniería UC*. (2013). Ingeniería UC. <https://www.ing.uc.cl/programas-de-estudio/pregrado/plan-estudios/plan-estudios-ingenieria-uc/>
- Lorenzo-Quiles, O., Galdón-López, S., & Lendínez-Turón, A. (2023). Factors contributing to university dropout: A review. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1159864>
- Maluenda-Albornoz, J., Gutiérrez, A. B., Galve-González, C., Flores-Oyarzo, G., Infante-Villagrán, V., & Díaz-Mujica, A. (2021). Variables predictoras de la expectativa de desempeño y la intención de abandono en contexto de educación virtual de emergencia en estudiantes universitarios chilenos. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(2), 81-91. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i2.pp81-91>
- Maluenda-Albornoz, J., Zamorano-Veragua, M., Berríos-Riquelme, J., Maluenda-Albornoz, J., Zamorano-Veragua, M., & Berríos-Riquelme, J. (2023). Abandono universitario: Predictores y mediadores en estudiantes universitarios chilenos de primer año. *Revista Costarricense de Psicología*, 42(1), 45-64. <https://doi.org/10.22544/rcps.v42i01.03>
- Mamta Murthi, N. A. (2021). *Tertiary education is essential for opportunity, competitiveness, and growth*. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/en/education/tertiary-education-essential-opportunity-competitiveness-and-growth>
- Manzi, J., & Carrasco, D. (2021). Validity Evidence of the University Admission Tests in Chile: Prueba de Selección Universitaria (PSU). En J. Manzi, M. R. García, & S. Taut (Eds.), *Validity of Educational Assessments in Chile and Latin America* (pp. 331-351). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78390-7_14
- Marczuk, A., & Strauss, S. (2023). Does context matter? The gendered impact of study conditions on dropout intentions from higher education. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 26(5), 1349-1371. <https://doi.org/10.1007/s11618-023-01175-7>
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. *Child Development*, 89(6), 1943-1955. <https://doi.org/10.1111/cdev.13039>

- Ministerio de Educación. (2023). *Acceso Educación Superior*. Programa de Acceso a la Educación Superior (PACE). <https://acceso.mineduc.cl/admision-universidades-2023/portal-pace/>
- OECD. (2020). *Tertiary graduates by field*. OECD.
<https://www.oecd.org/en/data/indicators/tertiary-graduates-by-field.html>
- OECD. (2023). *Education at a Glance 2023: OECD Indicators*. OECD.
<https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>
- OECD. (2024a). *Tertiary graduates by field (indicator)*. doi: 10.1787/9af26c71-en
- OECD. (2024b). *Tertiary graduation rate*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/education/tertiary-graduation-rate/indicator/english_15c523d3-en?parentId=http%3A%2F%2Finstance.metastore.ingenta.com%2Fcontent%2Fthematicgrouping%2F8a8385cf-en
- Ortega-Medellín, Marín-Martínez, Reynoso-Orozco, & Lara-García. (2020). *Predictores del desempeño académico del alumnado del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara*. 54, 31-41.
- Pintrich, P. R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
<https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Rao, A. R. (2020). Interventions for Promoting Student Engagement and Predicting Performance in an Introductory Engineering Class. *Advances in Engineering Education*, 8(2).
- Scrivener, S., Weiss, M. J., Ratledge, A., Rudd, T., Sommo, C., & Fresques, H. (2015). Doubling Graduation Rates: Three-Year Effects of CUNY's Accelerated Study in Associate Programs (ASAP) for Developmental Education Students. En MDRC. MDRC.
<https://eric.ed.gov/?id=ED558511>
- Seymour, E., Hunter, A.-B., & Harper, R. P. (2019). Talking about leaving revisited. *Talking About Leaving Revisited: Persistence, Relocation, and Loss in Undergraduate STEM Education*.
<https://www.ams.org/journals/notices/202009/rnoti-p1375.pdf?trk=2145&cat=education>

- Shapiro, J. R., & Williams, A. M. (2012). The Role of Stereotype Threats in Undermining Girls' and Women's Performance and Interest in STEM Fields. *Sex Roles, 66*(3-4), 175-183.
<https://doi.org/10.1007/s11199-011-0051-0>
- SIES. (2023a). *Matrícula 2023 | Pregrado y Posgrado*. <https://www.mifuturo.cl/informes-de-matricula/>
- SIES. (2023b). *Retención de 1er año de Pregrado en Educación Superior—Cohorte 2018—2022*.
https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2023/09/Retencion_de_Pregrado_2023_SIES.pdf
- Sultana, S., Khan, S., & Abbas, M. A. (2017). Predicting performance of electrical engineering students using cognitive and non-cognitive features for identification of potential dropouts. *International Journal of Electrical Engineering & Education, 54*(2), 105-118.
<https://doi.org/10.1177/0020720916688484>
- Thébaud, S., & Charles, M. (2018). Segregation, Stereotypes, and STEM. *Social Sciences, 7*(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/socsci7070111>
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research, 45*(1), 89-125. <https://doi.org/10.2307/1170024>
- Tinto, V. (1989). DEFINIR LA DESERCIÓN: UNA CUESTIÓN DE PERSPECTIVA. *Revista de la Educación Superior, 71*, 33-51.
- Tinto, V. (2012). Completing College: Rethinking Institutional Action. En *University of Chicago Press*. University of Chicago Press.
- Tinto, V. (2017). Reflections on Student Persistence. *Student Success, 8*(2), Article 2.
<https://doi.org/10.5204/ssj.v8i2.376>
- UNESCO. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Vooren, M., Haelermans, C., Groot, W., & van den Brink, H. M. (2022). Comparing success of female students to their male counterparts in the STEM fields: An empirical analysis from

enrollment until graduation using longitudinal register data. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00318-8>

World Bank. (2023). *Gross enrolment ratio in tertiary education*. Our World in Data.

<https://ourworldindata.org/grapher/gross-enrollment-ratio-in-tertiary-education>

York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and Measuring Academic Success. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20(5).

Zimmerman, B. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41, 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

8 Anexos

8.1 Anexo A 3-Datos Encuesta

Preguntas	Respuesta
¿Cómo te informaste sobre la carrera que escogiste? Puedes marcar más de una opción.	Con un orientador de tu colegio; Con un profesor de tu colegio; admision.udec.cl; Puertas Abiertas de la UdeC; Redes sociales de la Facultad de Ingeniería; Actividad de la FI UdeC en la que participó tu colegio; admision.udec.cl; Personas externas; En un aviso o suplemento en el diario; amigo; familiar; Por cuenta mía; Y respuestas abiertas
¿Qué dudas tenías al momento de elegir qué estudiar?	Empleabilidad; Duración de la carrera; Campo laboral; Sueldo al egresar; Malla o Plan de Estudio de la carrera; Diferencia con otras especialidades;
De las siguientes opciones marca aquella que más se ajuste a la razón por la que decidiste estudiar esta carrera:	Me interesa el ejercicio profesional al egresar (lo que haré al titularme); No sabía que estudiar, escogí por descarte; Me interesa por las posibilidades de empleo que me permitiría al egresar; Me interesan las materias y temas que se estudian (malla curricular); Me interesa la renta de la carrera; Me interesa por el prestigio que tiene la Universidad; Contribuir al ambiente-sociedad
¿Quién o qué influyó, para que tomaras esta decisión? Puedes marcar más de una opción.	Un(a) representante de la Facultad de Ingeniería UdeC;Un(a) estudiante de la carrera;Algún contenido de la Facultad de Ingeniería UdeC que vi en redes sociales;Nadie; Padres, familiar, amigo(a) o vecino(a);Un(a) ingeniero(a) egresado(a) de la carrera; Un(a) profesor(a) del establecimiento
¿Cuándo tomaste la decisión de la carrera que querías estudiar?	Después de terminar la Enseñanza Media; 4° Medio; Antes de ingresar a Enseñanza Media; 3° Medio;2° Medio; 1° Medio
¿Cómo evalúas la información vocacional entregada por tu establecimiento educacional?	Escala 1-5
¿Cuál es la red social que más utilizas?	Instagram; twitter; Facebook; Discord; Reddit; TikTok; whatsapp

¿Cuáles son las plataformas que revisas regularmente de la Facultad de Ingeniería de la UdeC? Ordénalas de más a menos revisadas, siendo el número 1 la más revisada y el 6, la menos revisada.	Instagram;Mail;Sitio web www.fi.udec.cl;Facebook;Otro;Discord;
¿Por qué canal o plataforma te gustaría recibir información de la Facultad de Ingeniería? Marca tus tres preferidas.	Instagram; Mail; Sitio web www.fi.udec.cl; Facebook; Otro; Discord
Me considero lo suficientemente capacitado(a) para enfrentarme a cualquier actividad académica	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Considero que tengo bastante capacidad para comprender bien y con rapidez un contenido	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Me siento con confianza para abordar situaciones que ponen a prueba mi capacidad académica	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Tengo la convicción de que puedo aprobar mis asignaturas	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Me da igual que los profesores(as) sean exigentes y duros(as), ya que confío en mi propia capacidad académica	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Hago un plan antes de comenzar a estudiar.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito para no estar interrumpiendo mi estudio	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Cuando estudio utilizo al menos una de estas técnicas: tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca

Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Cumplo mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Después de terminar una prueba o un ejercicio, la reviso para saber dónde tuve los aciertos y errores para poder mejorar	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Cuando recibo una nota, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorar mi rendimiento	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Guardo y analizo las correcciones de los trabajos o pruebas para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Establezco objetivos académicos concretos para cada asignatura	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Comparo mis resultados con los objetivos que me había marcado para esa asignatura	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis docentes me dicen que aprendo con facilidad las materias	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis docentes me dicen que tengo habilidad para aprender	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis docentes me felicitan por los comentarios que hago en clases	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis docentes me felicitan cuando yo le digo mis dudas en su clase	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis ayudantes me felicitan por como desarrollo los ejercicios en los prácticos	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca

Recibo retroalimentación de mis ayudantes al realizar los ejercicios	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Presento cambios en mi estado de ánimo (soy inestable emocionalmente)	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Me siento triste o abatido(a).	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Últimamente me he sentido confundido(a) en mi vida académica	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Hay situaciones en las que siento que pierdo el control	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Siento cansancio y somnolencia durante el día	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Me he sentido solo(a) durante el último tiempo (meses o semestre).	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Tengo momentos de angustia	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Tengo dificultades para tomar decisiones	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Me he sentido ansioso(a)	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Hago amistades con facilidad en mi universidad	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Habitualmente me encuentro poco acompañado por otros compañeros de la universidad.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Siento que tengo un buen grupo de amigos en la universidad.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Se me dificulta encontrar un compañero(a) con el que puede hablar temas personales	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Se me dificulta encontrar un compañero(a) que comparta mis características y gustos personales.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Procuró compartir con mis compañeros de curso fuera de los horarios de clase	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Tomo la iniciativa para invitar a mis amigos a salir	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
Mis relaciones con mis compañeros son cada vez más estables, duraderas e independientes.	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca

Se me dificulta establecer relaciones cercanas con mis compañeros	Siempre - Casi Siempre, Casi Nunca - Nunca
¿Estás pensando en abandonar la carrera?	Si - No
En cuanto a las razones para pensar en abandonar la carrera, especifica marcando la o las alternativas que más te identifican:	Pregunta Abierta
¿Qué apoyos de la universidad o facultad has tomado hasta el momento?	Apoyo adicional asignaturas matemáticas; Apoyo con Mentores FI; Talleres CADE; Secciones semanales; Talleres del psicólogo de la facultad; Talleres CADE; Atención psicológica en la DISE;
¿Cuáles de estos apoyos te gustaría tomar o continuar?	Apoyo adicional asignaturas matemáticas; Apoyo con Mentores FI; Talleres CADE; Secciones semanales; Talleres del psicólogo de la facultad; Talleres CADE; Atención psicológica en la DISE;
¿Cómo calificas la acogida por parte de la facultad hasta el momento?	Escala 1-5
¿Qué otros apoyos no mencionados te gustaría que estuvieran disponibles?	Pregunta Abierta

8.2 Anexo B 4.4-Regresión logística, Verificación de supuestos estadísticos

Multicolinealidad

Tabla 14 Multicolinealidad De Variables

Variable	VIF
total_credits_aprobados_escalado	1.061638
confianza_academica_bin	1.233691
confianza_capacidades_bin	1.212882
planificacion_estrategica_bin	1.27737
gestion_tiempo_bin	1.189539
retroalimentacion_educativa_bin	1.150515
sexo_bin	1.06085

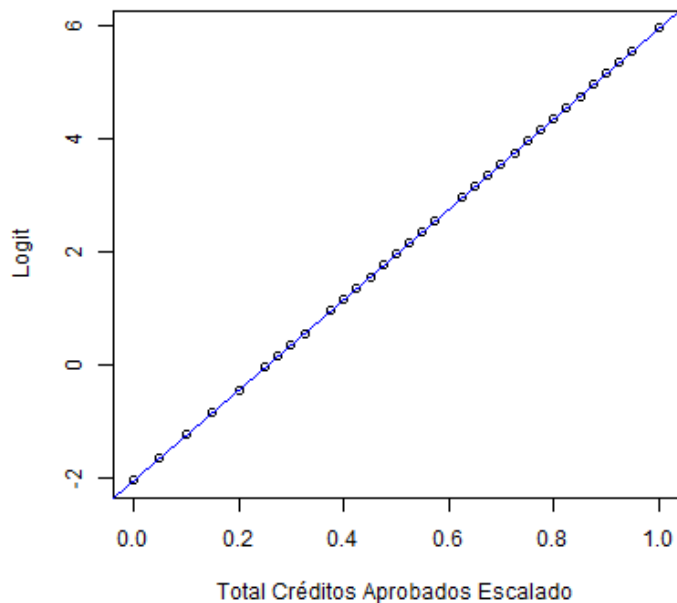
Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 14 muestra los valores de VIF para las variables predictoras del modelo, todos los cuales están por debajo de 2. Esto indica que no existe una multicolinealidad significativa entre las variables incluidas. En otras palabras, la multicolinealidad no representa un problema en este modelo, lo que asegura que los coeficientes de regresión no están inflados y reflejan de manera precisa las relaciones entre las variables y la probabilidad de que los estudiantes continúen siendo alumnos regulares.

Linealidad

Solo se estimó la linealidad de la variable "Total de Créditos Aprobados Escalados", ya que es la única variable no binaria en el modelo. El gráfico de verificación de linealidad, presentado en la Figura 8-1, muestra una relación lineal clara, lo que indica que el supuesto de linealidad en el logit se cumple para esta variable. Este es un buen indicativo de que la variable está adecuadamente especificada en el modelo.

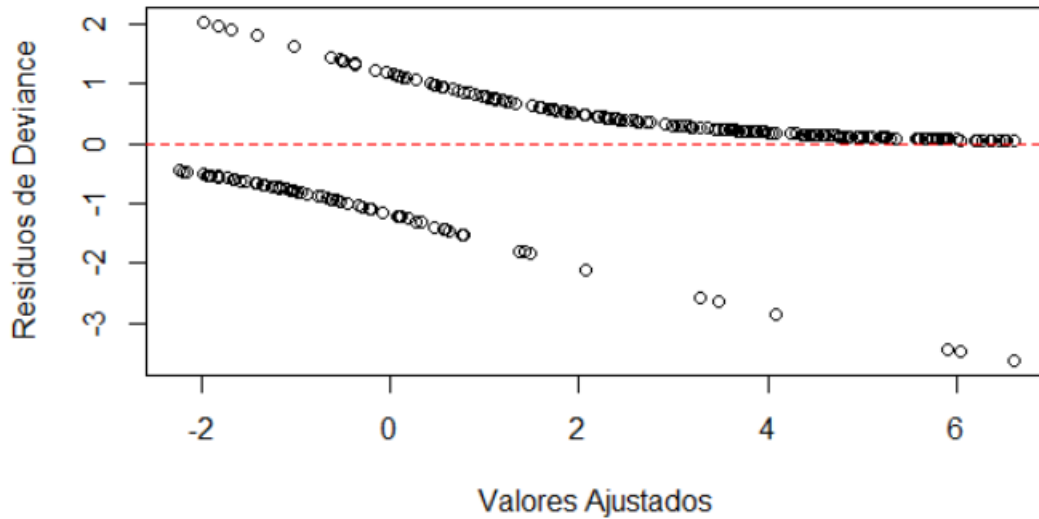
Figura 8-1 Relación Entre La Variable Predictiva Y El Logit De La Variable Dependiente.



Fuente: Elaboración Propia

Independencia de observaciones

Figura 8-2 Residuos De Deviación Frente A Valores Ajustados

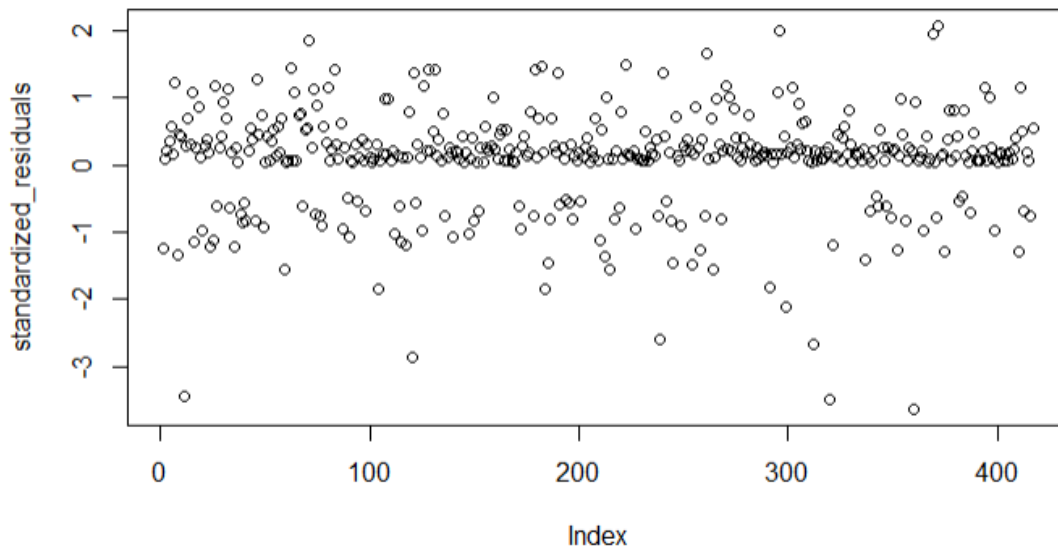


Fuente: Elaboración Propia

Se graficaron los residuos de desviación en la Figura 8-2 en función de los valores ajustados para detectar posibles patrones que indiquen problemas en la especificación del modelo.

Aunque el gráfico de residuos de desviación mostró un ligero patrón curvilíneo, lo que sugiere que el modelo podría no estar capturando completamente la relación entre las variables, este patrón no es lo suficientemente severo como para invalidar el modelo. Sin embargo, se reconoce que podría haber áreas de mejora en la especificación del modelo para capturar relaciones más complejas. Sin embargo, el modelo actual es considerado aceptable para los fines del presente estudio, dada la simplicidad y facilidad de interpretación que ofrece.

Figura 8-3 Residuos Estandarizados Frente Al Índice De Observación.



Fuente: Elaboración Propia

También se graficaron los residuos estandarizados en función del índice de observación en la Figura 8-3 para evaluar la independencia de las observaciones.

Este gráfico mostró una distribución aleatoria de los residuos alrededor de la línea horizontal en cero, lo que sugiere que no hay problemas graves de heterocedasticidad y que las observaciones son independientes entre sí. Esto respalda la validez del modelo en términos de este supuesto clave.

Se concluye que el modelo cumple con los requisitos de multicolinealidad y linealidad en el logit, lo cual es un buen indicativo de la robustez del modelo. La distribución de los residuos estandarizados muestra un patrón razonablemente aleatorio, lo que sugiere que el modelo está bien ajustado en general.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUMEN DE MEMORIA DE TÍTULO

Departamento: : Departamento de Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Civil Industrial
Nombre del memorista : Fernanda Margarita Antonieta Muñoz Muñoz
Título de la memoria : Evaluación de modelo predictivo del abandono universitario basado en clústeres de comportamiento de los/as estudiantes de primer año de ingeniería UdeC.

Fecha de la presentación oral : 30 Agosto 2024

Profesor(es) Guía : Jorge Ignacio Maluenda Albornoz
Carlos Camilo Navarrete Lizama

Profesor(es) Revisor(es) : Rosa Daniela Medina Durán

Concepto :
Calificación :

Resumen

El abandono universitario, especialmente en el primer año de estudios, es un problema crítico que afecta tanto a las instituciones educativas como a los estudiantes. Esta memoria de título se enfoca en identificar los factores que influyen en la deserción de estudiantes de primer año en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción.

Se aplicó un análisis de regresión logística para determinar las variables que más influyen en la probabilidad de abandono. Los datos utilizados, que incluyeron resultados de encuestas, registros académicos y la clasificación de los estudiantes en clústeres según su puntaje de postulación, el índice de vulnerabilidad de su colegio de procedencia, y si fueron seleccionados en su primera opción de postulación, fueron proporcionados previamente.

Los resultados del análisis revelaron que factores como la vocación (reflejada en la posición al no ser seleccionados en su carrera de preferencia) y el total de créditos aprobados impactan significativamente la probabilidad de abandono. Se identificaron diferencias de comportamiento según el género que permiten una mejor comprensión y predicción de la deserción.

Las conclusiones subrayan la importancia de desarrollar intervenciones específicas para reducir las tasas de abandono y mejorar la retención de estudiantes.